



Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte

CAPTAGES DE MERESSE, BOUYOUNI, OUROVENI, GOULOUE ET PRISE D'EAU EN MER (PAMANDZI)

RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

ARTELIA Eau & Environnement

6 rue de Lorraine
38130 - Echirolles
Tel. : +33 (0) 4 76 33 40 00
Fax : +33 (0) 4 76 33 43 33

DEAL MAYOTTE

Service Environnement et Prévention des Risques
Site de la rue Mahabou - BP 109
97600 MAMOUDZOU

SOMMAIRE

Objectif de l'étude et du contenu du cahier des charges	2
1. Contexte	2
2. Objet de l'étude	4
Etape 2 - diagnostic territorial des pressions d'origine agricole (DTPA) et non agricole	6
3. Présentation de la desserte d'eau potable sur Mayotte	6
4. RAPPEL : SDAGE	17
5. Présentation des 5 AAC et de leurs captages	23
5.1. BASSIN DE GOULOUE	23
5.2. BASSIN DE BOUYOUNI	43
5.3. BASSIN DE MERESSE	63
5.4. BASSIN DE OUROVENI	75
5.5. PRISE D'EAU DE MER DE L'USINE DE DESSALEMENT	104

Indice	OBJET DE LA MODIFICATION	DATE	VISA EMETTEUR	VISA CONTROLE	VISA RESPONSABLE DE MISSION
A	Version transmise pour avis à la DEAL		LPE		CAE

Fig. 1. Historique des versions du document

Objectif de l'étude et du contenu du cahier des charges

1. CONTEXTE

L'île de Mayotte comporte environ 200 000 habitants, l'alimentation en eau potable maoraise est actuellement assurée majoritairement en volume par la ressource superficielle. Depuis ces dernières années la diversification : eau superficielle, eau souterraine est en cours. Ainsi, 36 captages superficiels ou souterrains pour l'alimentation en eau potable de la population sont concernés.

Le Syndicat Intercommunal d'Eau et d'Assainissement de Mayotte (SIEAM) et les services de l'Etat ont souhaité tout d'abord régulariser la situation de 24 captages jugés prioritaires, aux regards des réglementations sur la protection de l'eau potable (Code de la Santé Publique) et sur les prélèvements sur les ressources en eau (Code de l'Environnement). Pour régulariser l'exploitation de ces captages, il a été décidé de procéder à la définition des périmètres de protection de ces 24 captages. Pour cela, les études préliminaires et les dossiers réglementaires sont en cours de réalisation par SOGREAH pour le compte du SIEAM (2011-2012).

Par ailleurs, afin de protéger certains captages vis-à-vis des pollutions diffuses, la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 a renforcé les dispositifs de maîtrise des pollutions diffuses d'origine agricole par la création des zones de protection des aires d'alimentation de captages. La démarche « Etude d' Aire d'Alimentation des Captages » se décompose en trois phases :

- Phase 1 : délimitation de l'AAC et des zones vulnérables aux pollutions diffuses
 - Validation des périmètres par arrêté préfectoral
- Phase 2 : diagnostic des risques de pollutions diffuses et élaboration d'un plan d'action
- Phase 3 : Définition d'un plan d'action sur une zone d'action efficace ;
 - Validation du plan d'action par arrêté préfectoral. Dans le cadre du dispositif ZSCE « zones soumises à contraintes environnementales », le plan d'action pourra être rendu obligatoire dans l'avenir s'il n'a pas été mis en œuvre de manière satisfaisante et si les résultats attendus ne sont pas suffisants du point de vue de l'amélioration de la qualité des eaux.

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte

RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

A ce titre, il est pertinent de rappeler les objectifs fixés par la Directive Européenne Cadre sur l'Eau : « Pour les zones désignées pour le captage d'eau destinée à la consommation humaine (appelées zones protégées AEP), la directive précise dans son article 7 l'obligation de respecter en 2015 à la fois :

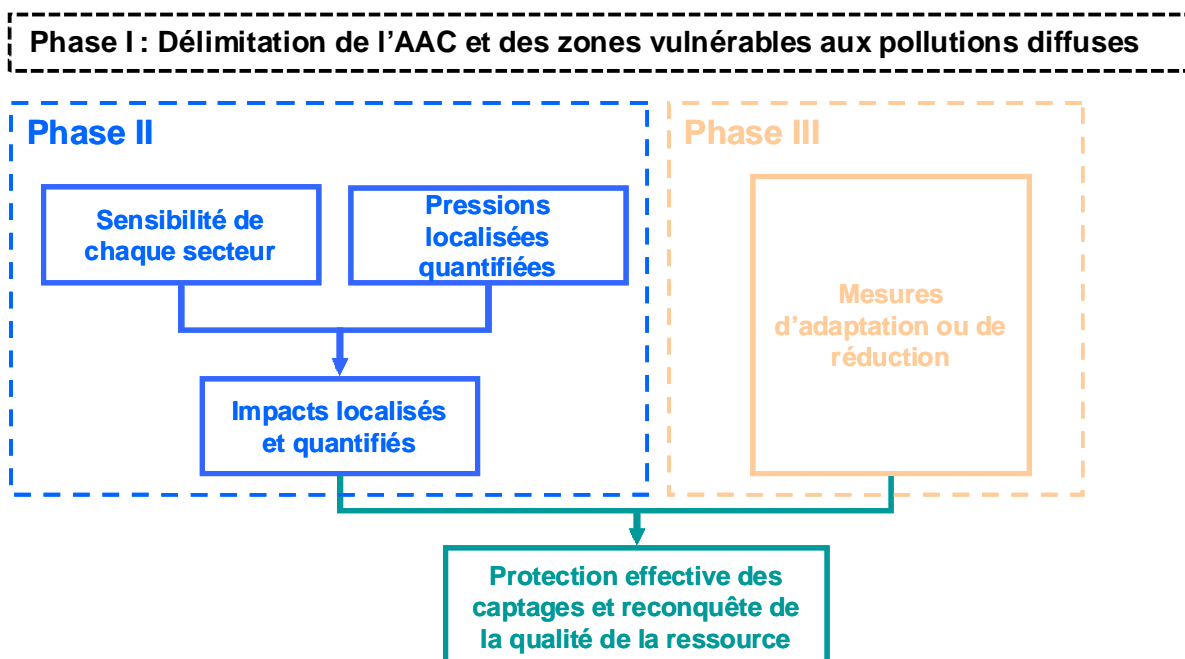
- les objectifs environnementaux définis dans le cadre de l'article 4 de la DCE et notamment le respect des seuils correspondant à l'objectif d'état défini pour chaque masse d'eau (SDAGE de Mayotte 2010-2015) ;
- les normes de qualité établies dans le cadre de l'article 16 de la DCE (substances prioritaires) et des directives substances dangereuses (SDAGE de Mayotte 2010-2015) ;
- la directive eau potable (80/778/CEE, modifiée par la directive 98/83/CEE) ;
- la réduction des traitements pour l'AEP, en prévenant la dégradation de la ressource. **Il s'agit d'arrêter ou d'inverser les tendances à la hausse des concentrations en polluants.** »

Dans le cadre de la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement, parmi les 507 nationaux, 5 captages de Mayotte ont été retenus comme « captages prioritaires Grenelle » par la MISEEN le 8 novembre 2007, sur des critères de qualité, de stratégie et de maîtrise des ressources : Prise d'eau de mer de l'usine de dessalement et les prises d'eau d'Ourovéni, de Bouyouni, de Meresse et de Gouloué.

Les captages de Mayotte ont ainsi fait l'objet en 2008 et 2009, de la délimitation de 14 zones de protections d'AAC puis en 2009 d'une étude par le BRGM pour la délimitation des 14 Aires d'Alimentation de Captage (AAC) dont les 5 captages du Grenelle et des zones vulnérables aux pollutions diffuses.

2. OBJET DE L'ETUDE

Mayotte engage la seconde phase de la démarche de protection des captages qui consistera à établir le diagnostic multi-pressions d'origine agricole et non agricole, définir la zone d'action la plus pertinente puis élaborer un programme d'actions pour la reconquête de la qualité des eaux captées. Le cahier des charges est disponible en annexe 1.



**Fig. 2. Schéma global Etude AAC en trois phases :
 Les phases II et III correspondent aux objectifs et finalités de l'étude**

L'étude porte prioritairement sur les 5 captages du Grenelle (tranche ferme). La tranche conditionnelle sur les AAC de Kwalé, Kaouénilajoli, Mroalé n'a pas été retenue. L'ensemble des captages et des territoires (AAC) concernés par l'étude sont présentés sur la carte suivante.

Retenues par l'étude	AAC	Captages	Communes
Oui	Prise d'eau de mer de l'usine de dessalement (Grenelle)	Prise en mer	Pamandzi (Petite Terre)
Oui	Meresse (Grenelle)	1 souterrain 1 de surface	Bandraboua
Oui	Bouyouni (Grenelle)	2 de surface 1 souterrain	Bandraboua
Oui	Ourovéni (Grenelle)	3 de surface 3 souterrains	Tsingoni
Oui	Gouloué (Grenelle)	1 de surface 2 souterrains	Mamoudzou
Non	Kwalé		Mamoudzou
Non	Kaouénilajoli		Bandraboua, Mamoudzou
Non	Mroalé		Tsingoni

Fig. 3. Liste des captages proposée lors de l'appel d'offre

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte

RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

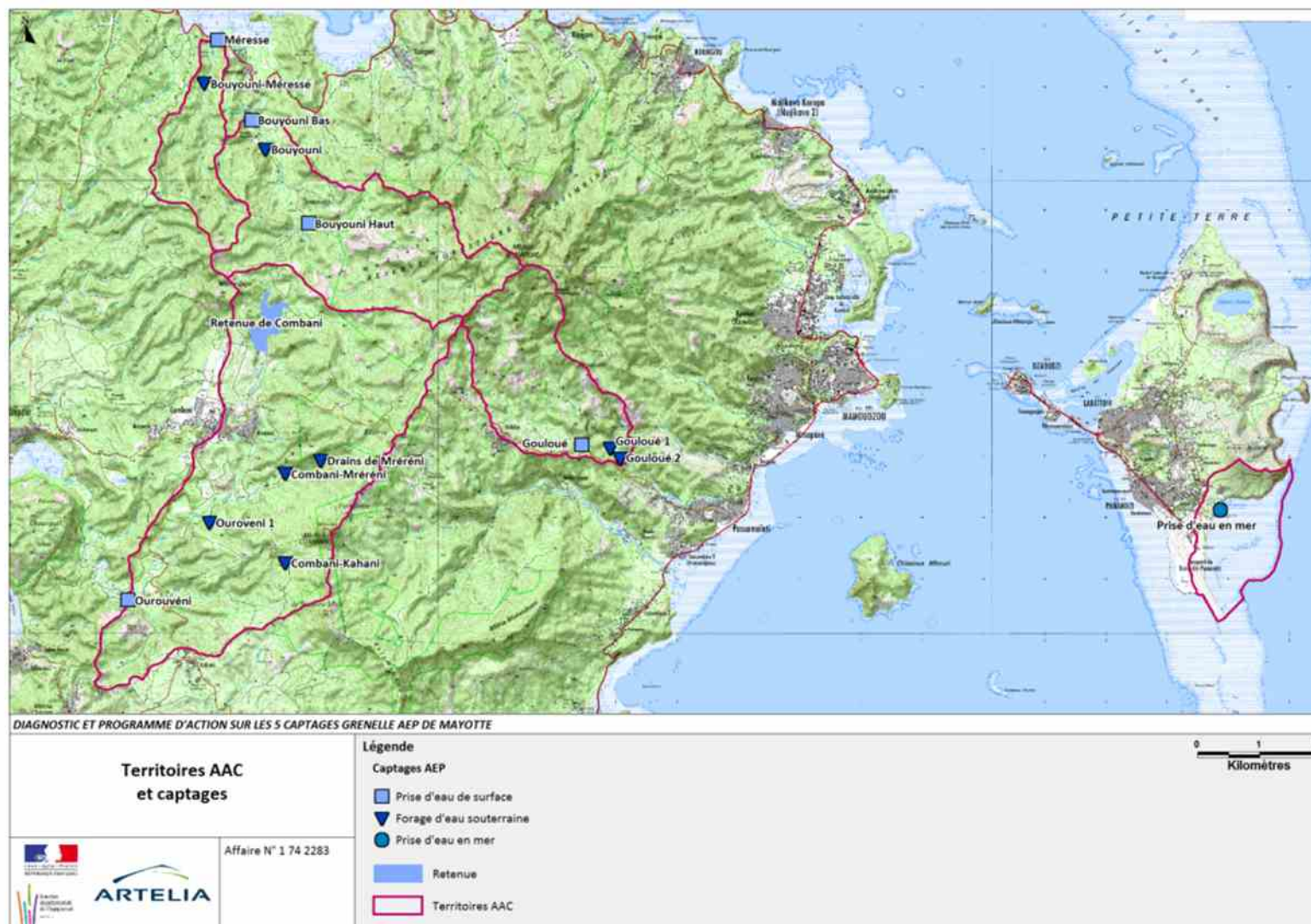


Fig. 4. Carte des territoires AAC et captages étudiés

ETAPE 2 - DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS D'ORIGINE AGRICOLE (DTPA) ET NON AGRICOLE

Les éléments présentés ci-dessous sont issus « Etudes préliminaires à la définition des périmètres de protection »¹.

3. PRESENTATION DE LA DESSERTE D'EAU POTABLE SUR MAYOTTE

L'île de Mayotte comporte environ 200 000 habitants répartis sur une superficie de 376 Km², soit une densité de 532 habitants/Km².

Le SIEAM est né d'une fusion des syndicats autonomes de l'île en 1992 sous la dénomination SAEM. En intégrant la compétence « assainissement » déléguée par les 17 communes de l'île en 1998, il a pris sa dénomination actuelle de SIEAM, Syndicat Intercommunal d'Eau et d'Assainissement de Mayotte.

L'article 2 des statuts du SIEAM précise que le Syndicat exerce en lieu et place de toutes les communes membres, les compétences suivantes, en assainissement : « *l'étude, la réalisation, l'exploitation et l'entretien des ouvrages de collecte et de traitement des eaux usées domestiques et industrielles existants ou à créer sur le territoire de Mayotte conformément aux textes légaux et réglementaires en vigueur* ».

La distribution en eau potable sur l'île de Mayotte est déléguée à la SOGEA Mayotte par un contrat d'affermage depuis mars 2008, pour une durée de 15 ans. Dans le cadre de son contrat, SOGEA Mayotte assure les missions suivantes :

- Produire et distribuer l'eau potable conformément aux besoins de la population et aux exigences de sécurité sanitaire,
- Assurer une gestion patrimoniale du service et des équipements,
- Assurer la gestion de la clientèle du service.

En 2010, le nombre d'abonné s'établissait à 35 139 (données SOGEA).

Le taux de croissance démographique généralement pris en compte dans les plans, programmes et schémas directeurs, dans le SDAGE est de 2,5 à 3% par an jusqu'en 2025. La population à Mayotte à l'horizon 2020 serait ainsi de l'ordre de 265 000 habitants.

Mayotte est soumise à une très forte pression démographique et à une urbanisation croissante, génératrice d'augmentation des besoins en eau.

¹ SIEAM/ARTELIA, nov. 2012 - Mayotte - Captage d'eau potable - Etude préliminaire à la définition des périmètres de protection

A. PROVENANCE DE L'EAU

La localisation des zones d'habitation, le milieu insulaire mahorais et la topographie de l'île ont contraint le SIEAM à diversifier ces points de production d'eau : eau de surface, eau souterraine et eau de mer.

36 captages alimentent en eau les habitants de Mayotte (cf. tableau 1 et figure page suivante) :

- 14 prises d'eau de surface,
- 2 retenues collinaires (dont une alimentée par 2 prises d'eau de surface Dzoumogné),
- 2 captages par drains peu profonds,
- 17 forages d'eau souterraine,
- 1 prise d'eau en mer sur Petite Terre.

La plupart des prises d'eau de surface ne possèdent pas de suivi des volumes prélevés. Les débits prélevés sont comptabilisés en entrée des stations de traitement de l'eau.

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte
 RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

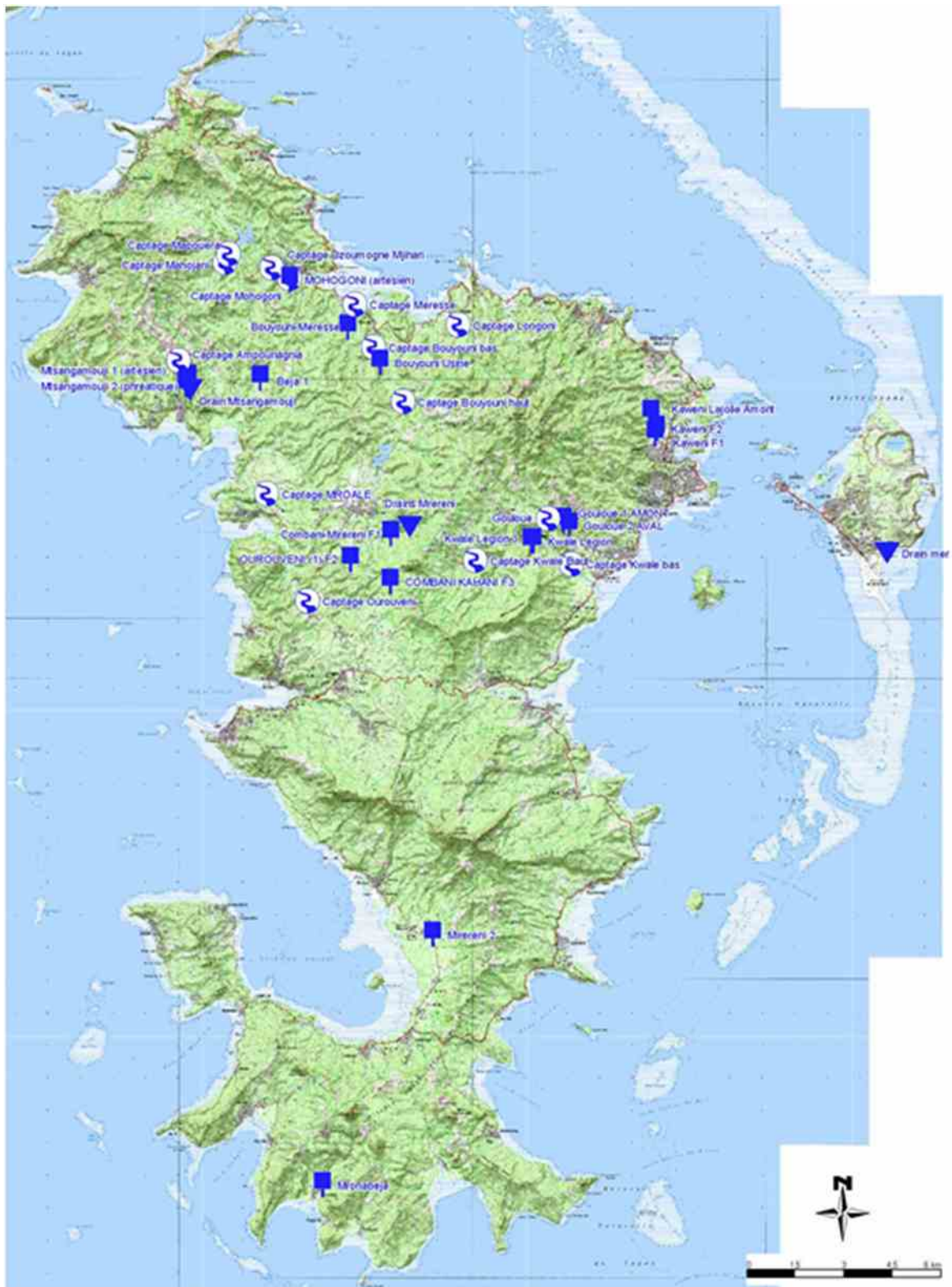


Fig. 5. Localisation des captages AEP de l'île de Mayotte

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte

RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

Tabl. 1 - Synthèse des captages AEP répertoriés sur l'île de Mayotte

N°	Type	Nom Captage	Code_BSS	Nom Commune	Date Mise en service	Débit autorisé (m3/h)	Volume autorisé (m3/an)
1	Prise d'eau de surface	Bouyouni Bas	1230-6X-0049	Bandraboua	2003		
2	Prise d'eau de surface	Bouyouni Haut	1230-6X-0052	Bandraboua	1994		
3	Prise d'eau de surface	Méresse	1230-6X-0050	Bandraboua	1997		
4	Prise d'eau de surface	Dzoumogné Mjihari	1230-2X-0028	Bandraboua	2000		
5	Prise d'eau de surface	Mouhogni	1230-2X-0027	Bandraboua	2000		
6	Prise d'eau de surface	Ourovéni	1230-6X-0051	Chiconi	1997		
7	Prise d'eau de surface	Longoni	1230-7X-0144	Koungou	1997		
8	Prise d'eau de surface	Gouloué Haut	1230-7X-0143	Mamoudzou	1987		
9	Prise d'eau de surface	Kwalé Bas	1230-7X-0146	Mamoudzou	1979		
10	Prise d'eau de surface	Kwalé Haut	1230-7X-0145	Mamoudzou	1979		
11	Prise d'eau de surface	Ampouriagnia	1230-6X-0054	Mtsangamouji	1992		
12	Prise d'eau de surface	Mroalé	1230-6X-0056	Tsingoni	01/11/1997		
13	Prise d'eau de surface	Mahojani (Retenue de Dzoumogné)	1230-8X-0029	Bandraboua	01/02/2001		
14	Prise d'eau de surface	Mapouéra (Retenue de Dzoumogné)	1230-8X-0030	Bandraboua	01/02/2001		
15	Retenue collinaire	Retenue de Dzoumogné	pas de code BSS	Bandraboua	Oui		
16	Retenue collinaire	Retenue de Combani	pas de code BSS	Tsingoni	1998		
17	Captage par drains	Drains de Mtsangamouji	1230-6X-0055	Mtsangamouji	1992		
18	Captage par drains	Drains de Miréréni	1230-6X-0008	Tsingoni	1980		
19	Forage AEP	Bouyouni	1230-6X-0024	Bandraboua	En cours	23	201 480
20	Forage AEP	Bouyouni-Méresse	1230-6X-0046	Bandraboua	01/11/2008	18	157 700
21	Forage AEP	Mohogni	1230-2X-0025	Bandraboua	01/12/2008	55	581 800
22	Forage AEP	MronaBéja	1231-6X-0032	Kani-Keli	01/01/2003	25	95 000
23	Forage AEP	Gouloué 1	1230-7X-0045	Mamoudzou	En cours	18	
24	Forage AEP	Gouloué 2	1230-7X-0053	Mamoudzou	En cours	30	
25	Forage AEP	Kawéni 3	1230-7X-0021	Mamoudzou	01/01/2003	30	168 000
26	Forage AEP	Kawéni F1	1230-7x-0013	Mamoudzou	01/01/1991	29	180 000
27	Forage AEP	Kawéni F2	1230-7x-0014	Mamoudzou	01/01/1991	Groupé avec Kawéni F1	Groupé avec Kawéni F1
28	Forage AEP	Kwalé 1	1230-7x-0022	Mamoudzou	01/01/2001	90	475 000
29	Forage AEP	Kwalé 3	1230-7X-0100	Mamoudzou	01/11/2009	70	510 000
30	Forage AEP	Béja 2	1230-6X-0014	Mtsangamouji	01/06/2010	70	438 000
31	Forage AEP	Mtsangamouji 1	1230-6x-0017	Mtsangamouji	01/01/2003	70	292 000
32	Forage AEP	Mtsangamouji 2	1230-6x-0016	Mtsangamouji	01/01/2003	40	292 000
33	Forage AEP	Combani-Kahani	1230-6X-0047	Ouangani	01/04/2009	12	
34	Forage AEP	Combani-Mréréni	1230-6X-0038	Tsingoni	01/012006	12	73 000
35	Forage AEP	Oouveni 1	1230-6X-0048	Tsingoni	01/01/2006	25	146 000
36	Prise d'eau en mer	Prise d'eau en mer Dessalement	1230-8X-0087	Pamandzi	1997		

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte
 RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

B. 6 USINES DE PRODUCTION (5 SUR GRANDE TERRE ET 1 SUR PETITE TERRE) PRESENTES SUR L'ILE

Tabl. 2 - Stations de production d'eau

Station de production	Capacité de production (m3/j)	Ressources utilisées	Filière de traitement	Secteur de distribution
OUROUVENI	10 000	Prises d'eau de surface Ourouveni et M'Roale. Retenue collinaire de Combani.	2 Filières de traitement classiques : Coagulation, Flocculation, Décantation, Filtration et Désinfection. 1 Filière de type Pulsatube	Centre et sud
BOUYOUNI	10 000	Prises d'eau de Longoni, Dzoumogne Mjihari, Mohogoni, Bouyouni Haut et Bouyouni Bas, Meresse Retenue collinaire de Combani et Dzoumogne.	2 Filières de traitement classiques : Coagulation, Flocculation, Décantation, Filtration et Désinfection	Nord
M'RERENI	700	Drains de M'Rereni, Forages de Kahani, Ourouveni 1, Combani-Miréréni	Filtration et désinfection	Combani / Tsingoni
M'TSANGAMOUJI	400	Prise d'eau Ampouriagna Forages Mtsangamouji 1 et 2 et Captage par drain Mtsangamouji	Coagulation, Flocculation, Décantation, Filtration et Désinfection	M'Tsangamouji
MAMOUDZOU	3 000	Prises d'eau de Kwale Haut et bas et Gouloue. Forages de Kaweni F1 et F2	Coagulation, Flocculation, Décantation, Filtration et Désinfection.	Mamoudzou / Petite Terre.
DESSALEMENT PETITE TERRE	2 000	Prise d'eau par 2 drains raccordés à un puits de pompage	Filtration membranaire par osmose inverse	Petite Terre et complément Grande Terre Mamoudzou
TOTAL	26 100			

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte

RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

C. VOLUMES ANNUELS PRODUITS ET CONSOMMES

Tabl. 3 - Volumes annuels produits et consommés

	2008	2009	2010	2011
Volume produit par les ouvrages sauf usine de dessalement (m ³)	7 113 374	7 534 553	7 792 465	7 854 521
Volume produit par unité de dessalement (m ³)	481 486	499 649	507 731	397 286
Total volume produit (m ³)	7 594 860	8 034 202	8 300 196	8 251 807
Production journalière moyenne (m ³ /j)	20 808	22 012	22 740	22 522
Volume facturé (m ³)	6 156 443	6 396 293	6 812 230	6 697 789
Nombre d'abonné	33 906	34 593	35 139	35 802
Consommation moyenne journalière (L/Hab)	99	101	106	103
Rendement du réseau	81 %	80 %	82 %	81%

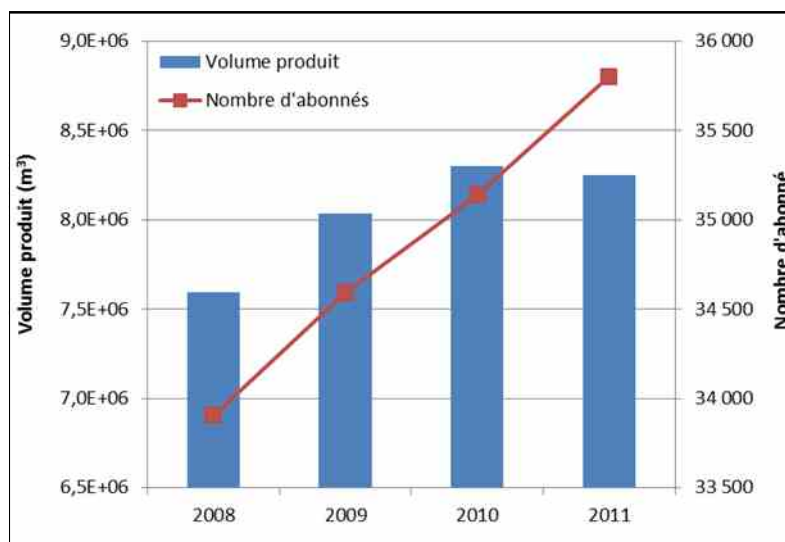


Fig. 6. Evolution du volume produit et du nombre d'abonné

Le volume annuel produit issu des usines de production et des forages est 8 251 807 m³/an soit 22 500 m³/j pour l'année 2011. La consommation moyenne par habitants est de 103 l/hab desservi/j, pour l'année 2011 (Source SOGEA, consommation estimée en prenant en compte qu'1 abonné équivaut à 1 famille de 5 personnes).

Sur la base de cette consommation et en tenant compte d'un rendement de réseau de 81 %, (rendement moyen sur les 3 dernières années) le volume d'eau moyen à produire à l'horizon 2020 serait de l'ordre de 34 700 m³/j (soit 12,6 M m³/an) sachant que la production actuelle est de l'ordre de 22 740 m³/j. Cette estimation est basée sur une population de 265 000 habitants en 2020 (évolution de la population de 3 % par an).

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte

RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

Le tableau suivant présente la répartition géographique des consommations en eau sur l'île :

Tabl. 4 - Répartition géographique des consommations (source : SOGEA)

Commune	2009	2010	2011	Évolution 2011/2010	Part des volumes %
ACOUA	164 455	178 502	177 200	-1%	3%
BANDRABOUA	294 599	311 099	313 024	1%	5%
BANDRELE	250 068	294 038	296 606	1%	4%
BOUENI	228 669	251 618	248 621	-1%	4%
CHICONI	253 740	271 560	258 804	-5%	4%
CHIRONGUI	240 474	265 037	270 414	2%	4%
DEMBENI	234 608	269 127	270 101	0%	4%
KANIKELI	178 415	204 822	200 682	-2%	3%
KOUNGOU	761 942	773 964	740 486	-4%	11%
LABATTOIR	503 146	531 327	525 511	-1%	8%
MAMOUDZOU	1 658 313	1 738 362	1 707 017	-2%	25%
M'TSANGAMOUI	192 200	203 916	212 870	4%	3%
M'TZAMBORO	276 106	286 661	285 558	0%	4%
OUANGANI	200 562	221 387	213 327	-4%	3%
PAMANDZI	345 138	357 814	336 552	-6%	5%
SADA	303 968	317 166	312 488	-1%	5%
TSINGONI	309 890	335 830	328 528	-2%	5%
Total volumes SIEAM (m³)	6 396 293	6 812 230	6 697 789	-2%	100%

Les consommations les plus importantes sont enregistrées sur la partie Nord-Est de l'île sur les communes de Mamoudzou, Kougou et Labatoir (Petite-Terre). Les 4 communes du Sud de l'île : Bandrelé, Bouéni, Chirongui, Kani Keli, représentent 15 % de la consommation totale.

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte

RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

La répartition de la production entre les stations de traitement et les forages d'eau souterraine est présentée dans le tableau suivant :

Tabl. 5 - Répartition des débits produits

	2 008	2 009	2 010	2 011
U.P BOUYOUNI	2 545 775	2 556 240	2 637 083	2 578 513
U.P MAMOUDZOU	1 058 072	946 981	1 012 633	1 100 056
U.P OUROUVENI	2 314 020	2 423 406	2 476 250	2 440 206
U.P M'RERENI	272 714	296 422	282 120	264 429
U.P M'TSANGAMOUI	102 965	106 226	101 972	102 221
U.P PETITE TERRE DESSALEMENT	481 486	499 649	507 731	397 286
<i>Sous total</i>	<i>6 775 032</i>	<i>6 828 924</i>	<i>7 017 789</i>	<i>6 882 711</i>
Forage M'RONABEJA	8 880	2 270	8 908	9 306
Forage KWALE 1	330 274	368 180	371 432	222 560
Forage KWALE 3			34 371	162 624
Forage KAWENI LAJOLI F3	136 839	139 435	95 393	131 607
Forage M'TSANGAMOUI 1	170 285	82 482	137 779	108 038
Forage M'TSANGAMOUI 2	100 072	222 584	154 128	174 375
Forage BEJA 2			34 469	93 080
Forage COMBANI MIRERENI	10 999	504	4 481	19 405
Forage OUROUVENI	50 591	43 151	61 466	51 664
Forage COMBANI KAHANI	0	16 433	43 138	36 484
Forage MERESSE	2 829	76 889	71 682	110 083
Forage MOHOGONI	9 059	253 350	265 160	218 751
Forage Bouyouni				31 119
<i>Sous total</i>	<i>819 828</i>	<i>1 205 278</i>	<i>1 282 407</i>	<i>1 369 096</i>
Volume total	7 594 860	8 034 202	8 300 196	8 251 807

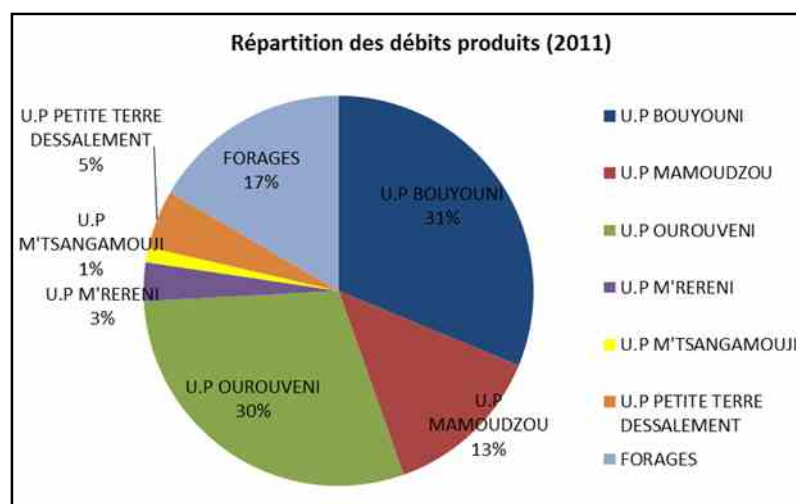


Fig. 7. Répartition des débits produits

Pour l'année 2011, les débits produits par les forages d'eau souterraine représentent environ 17 % de la production totale. Les deux unités de production de Bouyouni et de l'Ourovéni sont très importantes et assurent 60 % de la production en eau potable de l'île. La majorité des forages (sauf les 2 forages de Kawéni F1 et F2 raccordés sur l'usine de Mamoudzou) sont raccordés directement sur le réseau de distribution après traitement de désinfection.

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte

RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

D. ADEQUATION BESOINS-RESSOURCE

La capacité de production des 15 forages exploitables (les 2 forages de Kawéni étant comptabilisés dans Mamoudzou) est d'environ 9 400 m³/j (= Q exploitation horaire x 20 h par j). En effet, par rapport au tableau ci-dessus les forages en cours de mises en service ont été intégrés (forages de Gouloué 1 et 2, Bouyouni).

La capacité de production théorique totale des installations et ressources du SIEAM peut se résumer comme suit :

	Capacité journalière (m ³ /j)	Capacité annuelle (m ³ /an)
6 stations de traitement	26 100	9 526 500
Forages d'eau souterraine	9 400	3 400 000
Total	35 500	12 926 500

Cette capacité de production théorique est conséquente (35 500 m³/j) et peut permettre de satisfaire les besoins à moyen terme. Néanmoins, cette capacité dépend fortement du débit potentiellement exploitable dans les cours d'eau et les retenues surtout en période sèche.

Des difficultés d'approvisionnement en eau peuvent être ponctuellement rencontrées en période d'étiage sévère (par exemple durant l'année 2010, les retenues collinaires de Combani et surtout Dzoumogné ont atteint des niveaux très bas).

D'autre part les capacités de stockage du réseau (27 090 m³) permettent de gérer partiellement les baisses de débit sur des points de production. La multiplicité des ressources captant des bassins hydrogéologiques et hydrologiques différents, permet de diversifier et de garantir l'approvisionnement en eau.

Suivant l'estimation des besoins à l'horizon 2020, les points évoqués ci-dessus seraient accentués en période d'étiage d'où la nécessité de pérenniser les captages existants et de chercher de nouvelles ressources en eau (campagne de forage en cours, projet de retenue).

E. RESEAU D'EAU POTABLE

Le SIEAM a confié à SOGEA Mayotte l'exploitation de son réseau d'eau potable (cf. figure suivante).

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte
 RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

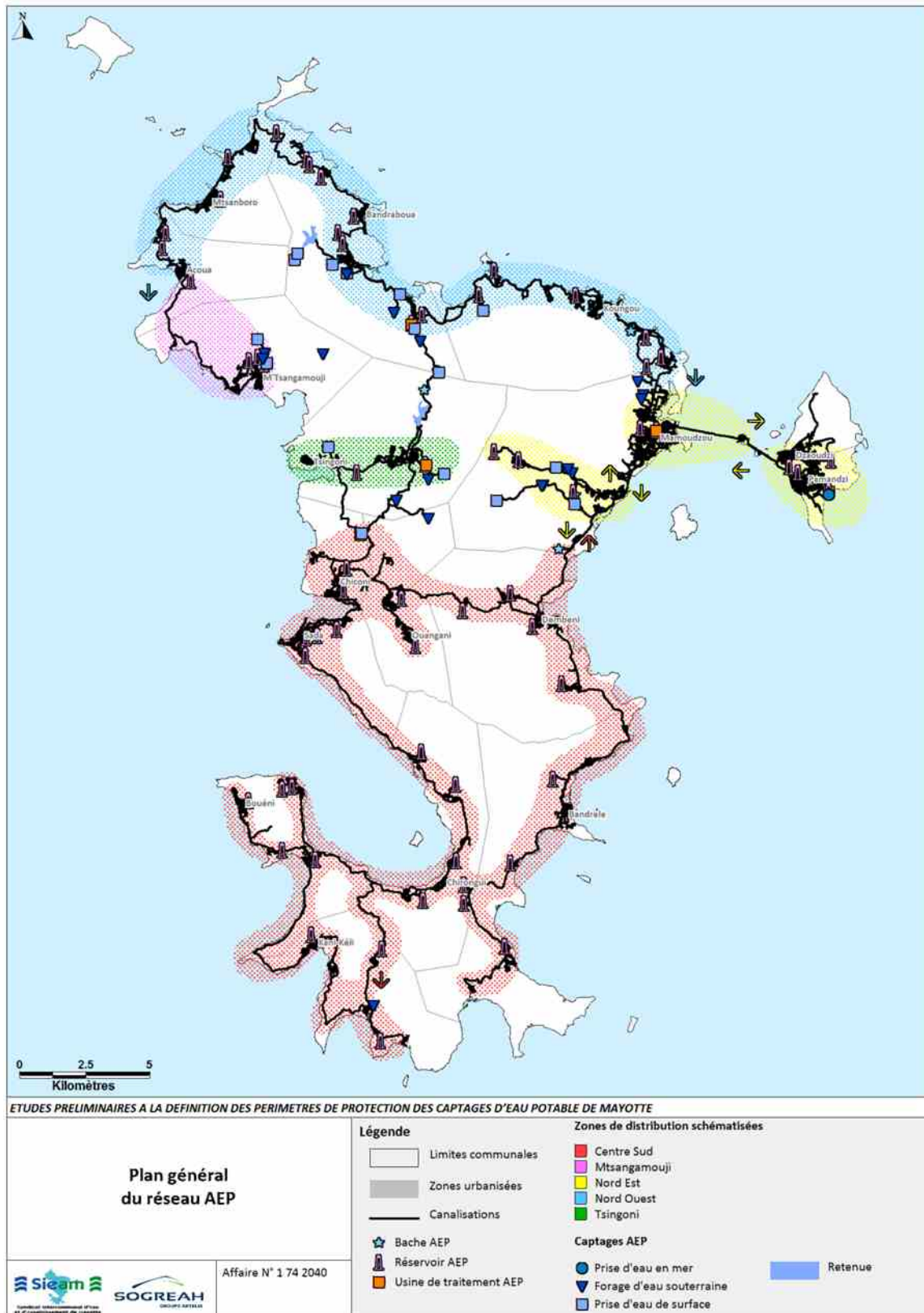


Fig. 8. Plan général du réseau AEP

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte
RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

Le réseau d'eau potable de la collectivité est constitué de :

- 6 usines de production,
- 36 captages : eau de surface, eau souterraine, retenue
- 66 réservoirs d'une capacité totale de stockage de 27 090 m³,
- 25 stations de reprises et supprimeurs,
- 711 Km de canalisations.

La désinfection de l'eau (au chlore) est réalisée en sortie des usines de traitement, dans les stations de pompage des forages (sur les conduites d'exhaure) et également dans certains réservoirs.

Le type de canalisation présent sur l'île est principalement de la fonte, mais également du PVC. L'indice linéaire de pertes du réseau est proche de 5,7 m³/Km/j.

Le réseau est complexe et agencé en 5 secteurs répartis par zones géographiques.

La distribution du Sud de l'île est fragile et effectuée par l'unique Unité de Production (U.P) de l'Ourouvéni. Le Sud de l'île ne possède pas d'interconnexion avec le Nord de l'île et de ressource d'appoint ou de secours.

Les réservoirs de Sada ne sont plus alimentés en heure de pointe, obligeant l'exploitant à réduire le volume refoulé à partir de la station de pompage de Chirongui.

Une autonomie théorique de stockage (27 090 m³) de plus d'une journée ne doit pas masquer la réalité, car sur de nombreux villages les capacités de stockage sont inférieures à 12h de distribution.

La production de l'U.P de Miréréni est insuffisante pour faire face à la pointe de consommation du week-end malgré la mise en service du forage de Combari-Kahani. Un renforcement de ce secteur est à prévoir à moyen terme.

D'après l'exploitant SOGEA, le suivi des volumes distribués ne met pas en évidence de véritable période de pointe (type pic estival ou pic touristique). Les volumes distribués les plus importants sont observés généralement la deuxième quinzaine de septembre.

4. RAPPEL : SDAGE

Aucun Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) n'est en vigueur à Mayotte.

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du district de Mayotte a été rendu obligatoire par la Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992.

Le SDAGE du bassin de Mayotte 2010-2015 a été approuvé le 10 décembre 2009 par le Préfet.

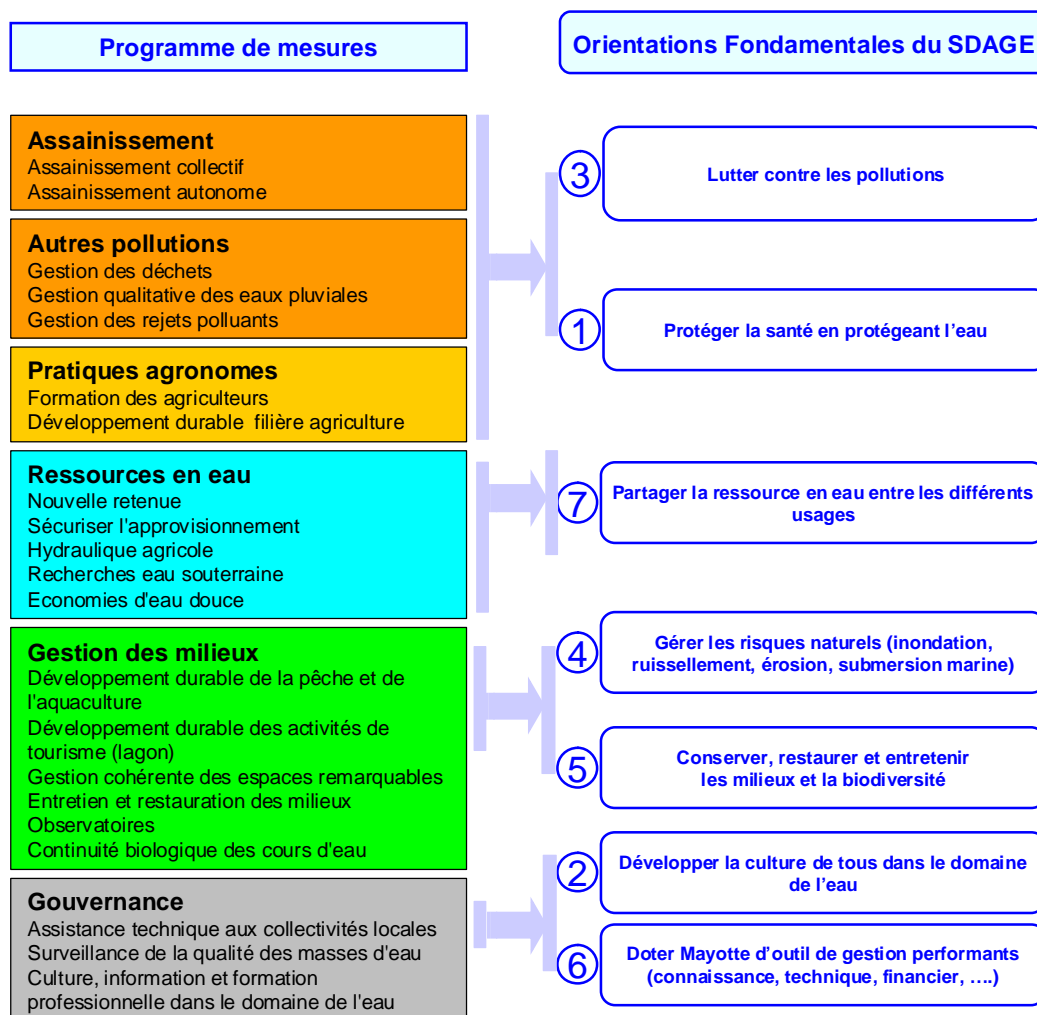
La directive cadre européenne sur l'eau du 23 octobre 2000 fixe un objectif ambitieux aux Etats membres de l'Union : atteindre le bon état des eaux en 2015. Cet objectif est visé par le SDAGE 2010-2015 du bassin de Mayotte et par son programme de mesures.

Les 7 orientations fondamentales sont les suivantes :

- Orientation Fondamentale n°1 : Protéger la santé en protégeant l'eau
- Orientation Fondamentale n°2 : Développer la culture de tous dans le domaine de l'eau
- Orientation Fondamentale n°3 : Lutter contre les pollutions
- Orientation Fondamentale n°4 : Gérer les risques naturels
- Orientation Fondamentale n°5 : Conserver, restaurer et entretenir les milieux et la biodiversité
- Orientation Fondamentale n°6 : Doter Mayotte d'outil de gestion performant (connaissance, technique, financier,)
- Orientation Fondamentale n°7 : Partager la ressource en eau entre les différents usages

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte

RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1



Le SDAGE est un document de planification décentralisé qui définit, pour une période de 5 ans, les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau ainsi que les objectifs de qualité et de quantité des eaux à atteindre à Mayotte. Il est établi en application de l'article L.212-1 du code de l'environnement.

Le SDAGE est l'outil principal de mise en œuvre de la directive communautaire 2000/60/CE du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique dans le domaine de l'eau. Cette directive affiche une grande ambition environnementale en fixant comme objectif de résultat, l'atteinte du bon état des eaux en 2015. Pour autant, elle ne néglige pas les réalités financières puisque l'atteinte du bon état est notamment soumise à des critères de réalisme économique. Il s'agit de la notion de « coûts disproportionnés » pour justifier la fixation d'objectifs moins stricts ou plus éloignés dans le temps.

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte

RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

ORIENTATIONS FONDAMENTALES						
Pour assurer la pérennité de la ressource en eau						
1	2	3	4	5	6	7
Protéger la santé en protégeant l'eau	Développer la culture de tous dans le domaine de l'eau	Lutter contre les pollutions	Gérer les risques naturels	Conserver, restaurer et entretenir les milieux et la biodiversité	Doter Mayotte d'outil de gestion performants	Partager la ressource en eau entre les différents usages
Orientation 1.1: Définir les périmètres de protection des captages pour l'alimentation en eau potable	Orientation 2.1: Définir une véritable stratégie de communication et de sensibilisation du grand public dans le domaine de l'eau	Orientation 3.1: Doter Mayotte d'un réseau d'assainissement Orientation 3.2: Lutter contre les pollutions diffuses domestiques Orientation 3.3: Améliorer la gestion des eaux pluviales en zone urbaine Orientation 3.4: Réduire voire supprimer les émissions de substances polluantes dangereuses Orientation 3.5: Lutter contre les pollutions diffuses coutumières Orientation 3.6: Inciter au développement d'une agriculture durable respectueuse des milieux aquatiques Orientation 3.7: Promouvoir la mise en place d'une gestion performante des déchets Orientation 3.8: Anticiper et réduire les pressions polluantes dues au développement des infrastructures économiques de l'île	Orientation 4.1: Connaître et faire connaître les risques naturels Orientation 4.2: Intégrer les risques liés à l'eau dans l'aménagement du territoire Orientation 4.3: Favoriser une gestion cohérente du risque	Orientation 5.1: Poursuivre les actions de sensibilisation au patrimoine exceptionnel et à la préservation et la restauration des milieux Orientation 5.2: Poursuivre les acquisitions de connaissance sur la biodiversité et les milieux aquatiques Orientation 5.3: Entretien et restaurer les milieux Orientation 5.4: Consolider la gestion des milieux remarquables Orientation 5.5: Favoriser le développement des usages respectueux de l'environnement Orientation 5.6: Renforcer la protection effective des milieux remarquables les plus exposés, en particulier les mangroves	Orientation 6.1: Accroître les connaissances Orientation 6.2: Alimenter une vision commune durable sur les enjeux de l'eau Orientation 6.3: Accompagner les collectivités territoriales dans leurs nouvelles compétences dans le domaine de l'eau Orientation 6.4: Favoriser les initiatives de gestion concertée à la bonne échelle de travail Orientation 6.5 : Assurer la cohérence des politiques d'aménagement avec la préservation de l'environnement, de la ressource en eau et la prévention des risques naturels Orientation 6.6: Progresser vers un prix de l'eau et de l'assainissement juste et équilibré	Orientation 7.1: Partager la ressource entre les différents usages Orientation 7.2: Favoriser les économies d'eau douce Orientation 7.3: Sécuriser l'approvisionnement en eau en diversifiant les sources d'alimentation et optimiser les prélèvements sur la ressource Orientation 7.4: Augmenter les capacités de production pour satisfaire les usages vitaux

Les mesures et les grandes orientations prévues dans le SDAGE en lien avec la présente étude sont notamment :

- **ORIENTATION 1.1 : Définir les périmètres de protection des captages pour l'alimentation en eau potable**

Le comité permanent de la MISEEN a décidé de protéger l'ensemble des prises d'eau et forages d'alimentation en eau potable de l'île. La démarche doit être finalisée sur les premiers captages prioritaires et reproduite sur l'ensemble des captages incluant l'étude de définition du bassin d'alimentation (sur la base d'une maîtrise d'ouvrage SIEAM), le zonage réglementaire (maîtrise d'ouvrage ARS), les plans d'actions sur les bassins d'alimentation (maîtrise d'ouvrage DEAL). Les modalités de financement de l'ensemble de ces démarches sont à programmer jusqu'à l'horizon 2012.

Une attention particulière est à apporter au captage en nappe de Kawéni, les modalités de son exploitation et les moyens de surveillance et de protection sont à définir afin de réduire à la fois les risques d'intrusion saline et sa pollution par les hydrocarbures ou autres substances dangereuses et prioritaires.

Disposition 1.1.1 : Définir les bassins d'alimentation de l'ensemble des captages (eau potable et autres usages). Sur la base de ces travaux, **mettre en place les périmètres de protection des captages pour l'alimentation en eau potable d'ici 2012**. Tenir à jour le zonage des périmètres et définir les restrictions d'usage à observer dans ces périmètres. (Acteurs : services de l'Etat et établissements publics territoriaux).

Disposition 1.1.2 : Le Préfet définit les programmes d'actions à mettre en œuvre dans les bassins d'alimentation des captages afin de protéger la ressource en eau pour l'alimentation de la population.

- **ORIENTATION 1.4 : Limiter les pollutions pour moins traiter l'eau distribuée et diminuer les risques sanitaires**

Les pollutions du milieu naturel influent en premier lieu sur la qualité de la ressource en eau et augmentent les risques sanitaires. La lutte contre les pollutions est donc un des points essentiels pour la protection de la santé, les orientations et dispositions du SDAGE dans ce cadre sont énoncées dans l'Orientation fondamentale n°3 « Lutter contre les pollutions ».

- **ORIENTATION 2.3 : Reconnaître et prendre en compte les différents usages de l'eau dans la culture mahoraise**

Les solutions d'aménagement adoptées pour tous les domaines liés à l'eau prennent en compte autant que possible les usages coutumiers afin qu'ils soient acceptés et intégrés localement dans le sens d'un développement durable des usages et de la ressource.

Par exemple, dans le cadre de l'Orientation 3.3 « Lutter contre les pollutions diffuses coutumières », la mise en place d'aménagements alternatifs à l'interdiction des lessives coutumières doit être effectuée en lien direct avec la population (féminine) au cas par cas afin de faire évoluer durablement la coutume (position de lavage, produits utilisés, moyens de séchage, dimension sociale et familiale...).

Les projets prennent en compte autant que possible les résultats disponibles des études comportementales des ménages et de la population : attitude vis-à-vis de l'espace public, des communs, des habitudes religieuses et locales (exemple du Conseil Général : étude comportementale vis-à-vis des déchets financée par le FED, ...).

- **ORIENTATION 3.5 : Lutter contre les pollutions diffuses coutumières**

Les pollutions diffuses coutumières ciblées particulièrement par le SDAGE car préjudiciables à la qualité des eaux, sont les lavages de voiture et les lessives en rivières, les brûlis généralisés sur l'ensemble de l'île qui participent activement à la présence diffuse d'hydrocarbures poly-aromatiques dans les eaux du lagon.

Le lavage des voitures en rivière est interdit à Mayotte depuis juillet 2008, l'interdiction des lessives en rivière s'effectue progressivement (certaines communes ont délibéré dans ce sens, d'autres pas).

Disposition 3.5.1 : Mettre en place les moyens de contrôle de la réglementation des pollutions coutumières, en privilégiant les linéaires de cours d'eau situés sur les bassins versants amont des zones de captage.

Etudier au cas par cas les mesures alternatives adaptées en concertation avec les populations locales (cf. orientation 2.3) (lavoirs municipaux, zones aménagées avec lagunage, lavomatiques, ...).

● **ORIENTATION 7.1 : Partager la ressource entre les différents usages**

Disposition 7.1.1 : Compte tenu de la fragilité et de la rareté de la ressource en eau douce, le SDAGE préconise de réserver en priorité l'eau douce pour l'alimentation de la population et d'assurer autant que faire se peut, les besoins des autres usages (agriculture, industrie) à l'aide de ressources complémentaires telles que les eaux usées épurées, les eaux pluviales ou l'eau de mer.

Les services de l'Etat chargés des autorisations de prélèvements sur la ressource veillent à l'application de ce principe.

Disposition 7.1.3 : L'instruction administrative des dossiers pour autorisation de prélèvement sur la ressource ou rejet, doit être compatible avec les principes et règles de partage et de gestion énoncés dans le cadre du SDAGE et des SAGE existants.

Toute demande de prélèvement dans les eaux douces superficielles ou souterraines doit être justifiée et doit comporter une étude des solutions alternatives à ce prélèvement (récupération des eaux de pluies (par toiture ou retenue collinaire), réutilisation des eaux usées traitées, eaux de dessalement, ...). Le fait de ne pouvoir retenir une solution alternative doit être justifié par des critères techniques, environnementaux et financiers.

Dans le cas où aucune solution alternative ne peut être retenue, des mesures compensatoires sont à mettre en place avec l'exploitant : en particulier la mise à disposition des installations de captage (eau superficielle ou forage souterrain) de l'exploitant pour une utilisation en ressource d'urgence en cas de pénurie, pollution accidentelle ou épidémiologique pour l'alimentation de la population (remplissage camions citerne, pompiers, ...).

En cours d'eau, à défaut de la valeur du débit minimum biologique, le débit qui est considéré comme nécessaire pour garantir en permanence la vie aquatique est supérieur au dixième du module et est fonction des conditions locales.

● **ORIENTATION 7.2 : Favoriser les économies en eau douce**

Devant les besoins croissants de la population (évolution démographique et évolution des consommations) et les besoins croissants des autres usages (agriculture, industrie), l'objectif est de rationaliser les besoins, de favoriser les économies et de promouvoir la réutilisation des eaux douces pluviales, eaux usées traitées, eaux de dessalement,

● **ORIENTATION 7.3 : Sécuriser l'approvisionnement en eau en diversifiant les sources d'alimentation et optimiser les prélèvements sur la ressource**

Actuellement, l'approvisionnement en eau est essentiellement assuré par les ressources superficielles (cours d'eau et retenues). Les ressources souterraines sont encore très peu exploitées et leur connaissance reste insuffisante.

Disposition 7.3.1 : Mettre en place les moyens d'améliorer les connaissances sur la ressource souterraine de l'île (coopération SIEAM, Conseil Général et services de l'Etat). Développer les partenariats à cet effet (BRGM, université de la Réunion, ...).

Veiller à ce que soient mis en œuvre les moyens de suivre quantitativement et qualitativement les ressources souterraines exploitées afin d'éliminer les risques de surexploitation des ressources (équilibre prélèvements / recharge) et risques d'intrusions salines dans le respect du principe de non dégradation des ressources, notamment par l'application de la Directive Cadre en matière de réseaux de surveillance du bon état physico-chimique et quantitatif des masses d'eau souterraines..

Disposition 7.3.2 : Pour tout nouvel ouvrage incluant un prélèvement sur la ressource en eau et soumis à déclaration ou à autorisation, les autorités compétentes :

- exigent la pose de systèmes de fermeture des prélèvements, de compteurs de production par ouvrage, de systèmes de restitution d'un débit réservé, et la transmission des volumes prélevés,
 - définissent les conditions de gestion des prélèvements (en particulier la période saisonnière au-delà de laquelle tout prélèvement est interdit (respect de la saison sèche : la préservation d'un débit naturel minimum par la mise en place de réserves).
- **ORIENTATION 7.4 : Augmenter les capacités de production pour satisfaire les usages vitaux**

De part l'accroissement prévu des besoins, notamment de la population en eau potable, **Mayotte doit accroître de manière significative ses capacités actuelles de production et de stockage**. Cet accroissement passera, tout d'abord, par une montée en puissance des équipements existants qui devrait permettre d'augmenter les capacités journalière de production de 25 000 m³ à près de 61 000 m³ par exemple, en créant de nouvelles retenues collinaires et en poursuivant les recherches en eau souterraine.

L'état actuel des connaissances montre que le nombre potentiel de nouvelles retenues sur l'île est limité à trois bassins versants seulement : sur l'Ourouvéni, sur la Dembeni, sur la Gouloué ou la Koualé. Au total, ces retenues pourraient permettre de gagner environ 13 000 m³ de capacité journalière supplémentaire. Les conditions de mobilisation de ces capacités sont à définir.

Des études de faisabilité sont à mener incluant la prise en compte des possibilités réglementaires de protection des bassins d'alimentation des retenues, incluant les impacts économiques et sociaux sur les usages locaux (usages contraints et usages favorisés) – pour l'exemple, le développement urbain et/ou agricole de la plaine de Combani sera-t-il compatible avec les conditions de protection d'une nouvelle retenue, la possibilité d'émergence d'usages liés à l'environnement, tourisme intérieur de l'île ?

Du fait de ces ressources limitées, aucune possibilité d'accroissement de la production ne peut être exclue à ce jour. Du fait des évolutions technologiques et énergétiques, des unités de dessalement d'eau de mer, par exemple, pourraient devenir des solutions durables.

5. PRESENTATION DES 5 AAC ET DE LEURS CAPTAGES

La carte présentant la localisation des 5 ACC est disponible Fig. 4 p.5.

5.1. BASSIN DE GOULOUE

AAC	Captages	Communes
Gouloué (Grenelle)	1 de surface 2 souterrains	Mamoudzou

5.1.1. Délimitation de l'AAC

L'AAC, ou Aire d'Alimentation du Captage, s'étend sur une superficie d'environ 2,33 Km². Les périmètres de protection du captage sont en cours de définition et seront inclus dans l'AAC.

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte
 RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

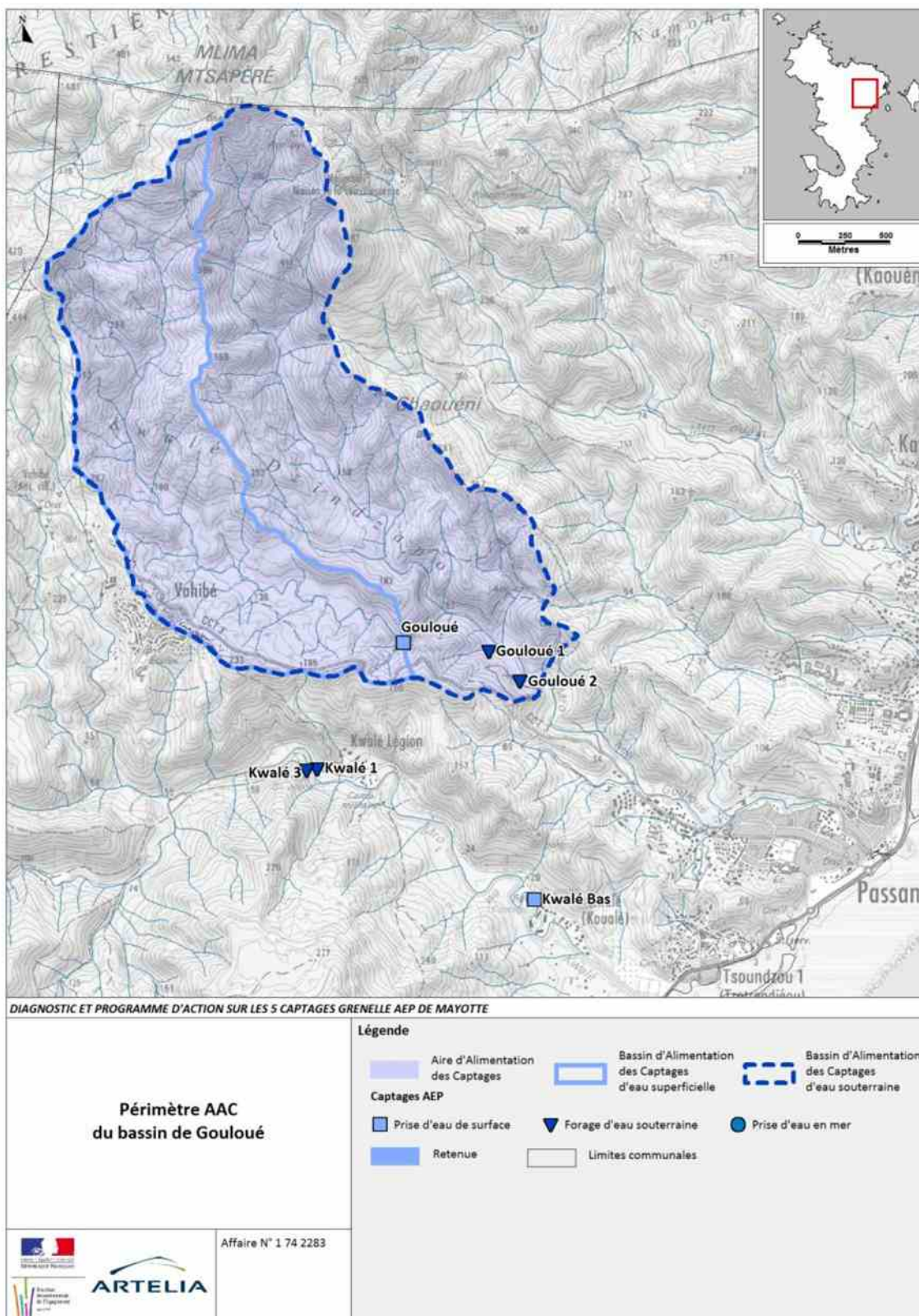


Fig. 9. Aire d'Alimentation du Captage

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte
 RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

5.1.2. Localisation des captages

Les éléments de localisation des 3 captages concernés par la présente étude sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Tabl. 6 - Eléments de localisation des 3 captages

Nom du captage	Prise d'eau de Gouloué	Forage de Gouloué 1	Forage de Gouloué 2
Commune	Mamoudzou	Mamoudzou	Mamoudzou
Code BSS	1230-7X-0143	1230-7X-0045	1230-7X-0053
Implantation cadastrale : Section Titre Parcelle	AB Publique	BO T929 112	BO T929 115
Géo référencement (RGM 04 en m) : X Y	520 661 8 586 902	521 124 8 585 860	521 292 8 585 698
Cote topographique (m NGM d'après carte IGN) :	110	55	52

Les 3 captages se situent dans le bassin versant du Mro Oua Gouloué entre Passamaïnti et Vahibé sur la commune de Mamoudzou. Les 2 forages de Gouloué 1 et 2 sont localisés en rive droite du Mro Oua Gouloué.

5.1.3. Informations sur les aspects fonciers des captages

Les captages ne concernent pas d'autre commune que celle de Mamoudzou.

Tabl. 7 - Aspects fonciers des captages

Nom du captage	Prise d'eau de Gouloué	Décanteur de la prise d'eau	Forage de Gouloué 1	Forage de Gouloué 2
Commune	Mamoudzou	Mamoudzou	Mamoudzou	Mamoudzou
Implantation cadastrale : Section Titre Parcelle	AB Publique	AB Publique	BO T929 112	BO T929 115
Surface des parcelles (m ²)	-	-	5130	3027
Propriétaire	Conseil Général	Conseil Général	Privé	Privé

5.1.4. Descriptif technique des ouvrages de captages

A. PRISE D'EAU DE GOULOUE

Tabl. 8 - Descriptif technique

Type	Seuil Béton en travers du lit de la rivière avec prise d'eau par grille au milieu du seuil,
------	---

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte
 RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

	Largeur totale du seuil : 11 m Largeur de la grille de prise : 1,87 m
Ouvrage annexe	Collecte gravitaire par conduite en diam 150 mm Passage dans dégrilleur/dessableur longitudinal avec vanne en entrée Alimentation du réservoir de Passamainty Vanne de vidange du seuil
Débit	La prise exploite entre 0 et 100 % du débit transitant dans la rivière. En période d'étiage, la totalité du débit du Gouloué est prélevé. Prise d'eau du Gouloué et les 2 prises de Kwalé sont comptabilisées à l'usine de Mamoudzou ($\approx 60 \text{ m}^3/\text{h}$ d'après SOGEA en sept 2011)
Entretien	Nettoyage des grilles ts les jours (enlèvement des feuilles et MES)
Accès	Complicé, par un sentier depuis la route en amont
Date de création	1987

La prise d'eau est située sur la partie médiane du Mro Oua Gouloué en amont de la principale confluence du Gouloué.



Fig. 10. Prise d'eau de Gouloué

Les débits prélevés à la prise d'eau de Gouloué sont comptabilisés avec la prise d'eau de Kwalé Haut. Les données SOGEA sont présentées pour les années 2009-2011 sur la figure suivante.

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte

RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

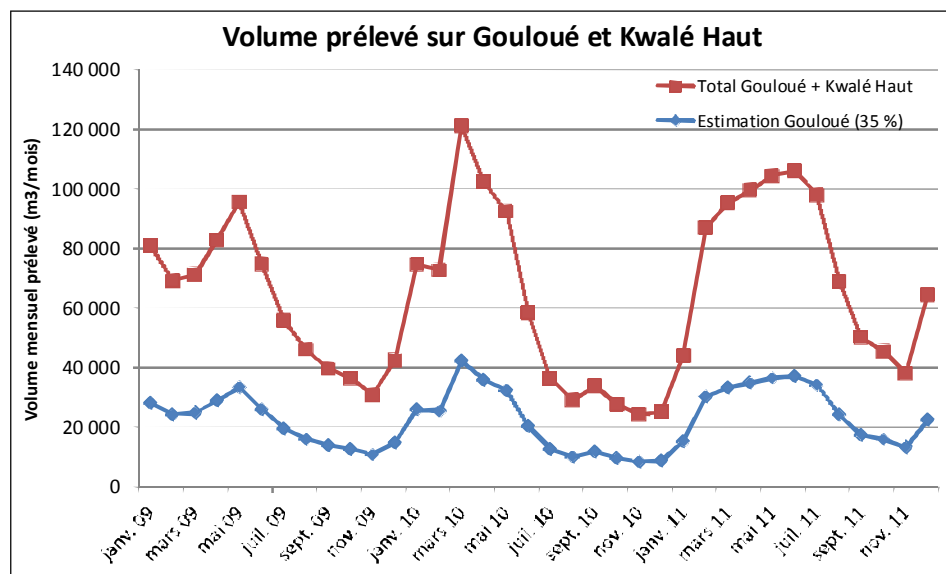


Fig. 11. Suivi des volumes prélevés sur les 2 prises d'eau de Gouloué et Kwalé Haut pour la période 2009-2011

Les volumes moyens annuels prélevés sur les 2 prises d'eau de Gouloué et Kwalé sont de l'ordre de 800 000 m³ (pour les 3 années 2009-2011 sachant que les années 2009-2010 étaient plutôt des années moyennes à sèches). Le volume 2011 traduit une année plutôt pluvieuse. Les années très humides, le volume prélevé sur Gouloué et Kwalé Haut peut atteindre 1 Millions de m³ selon les estimations de SOGEA.

Les débits prélevés augmentent lors de la saison humide (de décembre à mai-juin) et diminuent par la suite jusqu'à la fin de la saison sèche en général en novembre. Les débits prélevés dépendent totalement de l'hydraulicité du cours d'eau.

D'après les capacités des conduites de chaque prise d'eau et les caractéristiques des cours d'eau (Mro Oua Gouloué et Kwalé), le volume prélevé sur la prise d'eau de Gouloué représente environ 1/3 du volume total des 2 prises d'eau (Gouloué et Kwalé Haut).

Tabl. 9 - Estimation des volumes prélevés

	2009	2010	2011	Moyenne
Total Kwalé Haut + Gouloué	726 762	699 075	902 484	776 107
Estimation Kwalé Haut (65 %)	472 395	454 399	586 615	504 470
Estimation Gouloué (35 %)	254 367	244 676	315 869	271 637

Le volume moyen annuel prélevé sur la prise d'eau de Gouloué est estimé à 270 000 m³/an (pour les 3 années 2009-2011 sachant que les années 2009-2010 étaient plutôt des années moyennes à sèches).

Les années normales à fortement pluvieuses, le volume prélevé peut atteindre environ 340 000 m³/an (soit 40 m³/h), d'après les informations SOGEA.

Ainsi le régime d'exploitation demandé a été fixé à 340 000 m³/an avec un régime d'exploitation instantané horaire de 60 m³/h.

B. FORAGE DE GOULOUE 1

a) DESCRIPTIF TECHNIQUE

Tabl. 10 - Descriptif technique

Type	Forage
Profondeur de foration	89 m
Equipement du forage	PVC diam 226 mm jusqu'à 71,30 m Cimentation annulaire de 0 à 14 m Crépiné de 28 à 45,5 m et 62,7 à 68,5 m
Ouvrage annexe	Pompe immergée Ballon antibélier, Compteur volumétrique Suivi en continu Température, Conductivité, Niveau d'eau et débit
Débit	Débit exploitable 8-10 m ³ /h
Piézométrie	11,5 m/sol d'ap BRGM soit 43,5 m NGM
Etat de fonctionnement	En cours de mise en service
Accès	Piste d'accès bétonnée refaite récemment. Accès limité par une chaîne depuis la route entre Passamainty et Vahibé.
Bâtiment	Forage fermé par 1 plaque métallique, dans 1 bâtiment Parcelle clôturée environ 8 x 10 m
Date de création	2002



Local de pompage et clôture extérieur



Vue du forage

Fig. 12. Forage de Gouloué 1

b) DONNEES GEOLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES

Les formations géologiques recoupées par le forage peuvent se résumer comme suit :

- De 0 à 30 : formations volcaniques altérées,
- De 30 à 64 m : succession de coulées de laves saines, vacuolaires et pyroclastiques.
- De 64 à 89 m : cendres basaltiques.

Venues d'eau et aquifère capté : Les principales venues d'eau sont rencontrées vers 30, 42 et 64 m de profondeur, généralement à la base des niveaux scoriacés intercalés dans les tufs pyroclastiques. L'aquifère capté par le forage correspond aux laves scoriacées entre 30 et 70 m de profondeur. L'aquifère est semi-captif sous les tufs et coulées de basaltes saines.

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte
 RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

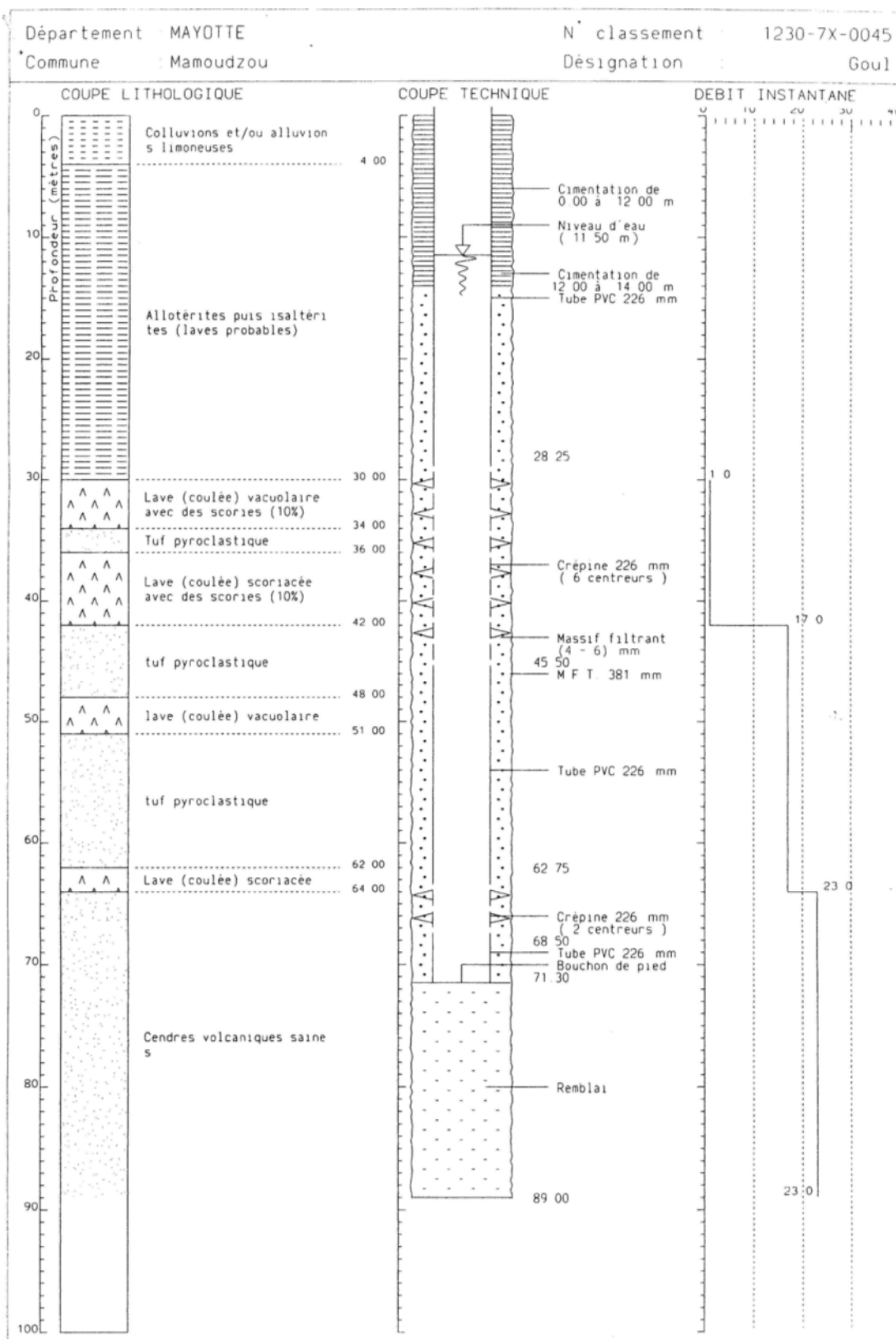


Fig. 13. Coupes technique et géologique du forage de Gouloué 1

C. FORAGE DE GOULOUE 2

a) DESCRIPTIF TECHNIQUE

Tabl. 11 - Descriptif technique

Type	Forage
Profondeur de foration	88 m
Equipement du forage	PVC diam 226 mm jusqu'à 82 m Cimentation annulaire de 0 à 10 m/sol et de 20 à 30 m/sol Crépiné de 51,25 à 80 m/sol
Ouvrage annexe	Pompe immergée Ballon antibélier, Compteur volumétrique Suivi en continu température, conductivité, niveau d'eau et débit
Débit	Débit d'exploitation entre 15 et 20 m ³ /h
Piézométrie	10,5 à 12 m/sol d'après BRGM soit environ 42 m NGM Piézomètre à côté du forage : NS = 8,53 m/PVC bleu (hauteur du repère HS = + 0,72 m/sol)
Etat de fonctionnement	En cours de mise en service
Accès	Piste d'accès bétonnée refaite récemment
Bâtiment	Forage fermé par 1 plaque métallique, dans 1 bâtiment Parcelle clôturée, environ 8 x 10 m
Date de création	2003



Local de pompage et clôture extérieur



Vue du forage

Fig. 14. Forage de Gouloué 2

b) DONNEES GEOLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES

Les formations géologiques recoupées par le forage peuvent se résumer comme suit :

- De 0 à 11 m : altérites,
- De 11 à 15 m : coulée de basalte à pyroxène et olivine,
- De 15 à 23 m : tuf pyroclastique contenant des éléments de basalte emballés dans une matrice à cendres et lapillis,
- De 23 à 82 m : coulées de basalte peu altérées à olivine et pyroxène avec niveau scoriacé (56 à 65 m),
- De 82 à 86 m : dépôts alluvionnaires issus du remaniement des formations pyroclastiques : sables grossiers et lave.
- De 86 à 88 m : coulées de basalte saines

Venues d'eau et aquifère capté : Les principales venues d'eau sont rencontrées entre 56 et 65 m de profondeur, généralement au sein de niveaux scoriacés intercalés entre les tufs pyroclastiques. Des venues d'eau de très faible débit ($< 1 \text{ m}^3/\text{h}$) ont été observées à 27, 31, et 33 m/sol au sein des laves saines. L'aquifère capté par le forage correspond aux laves scoriacées entre 56 et 65 m de profondeur. L'aquifère est semi-captif sous les tufs et coulées de basaltes saines.

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte
 RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

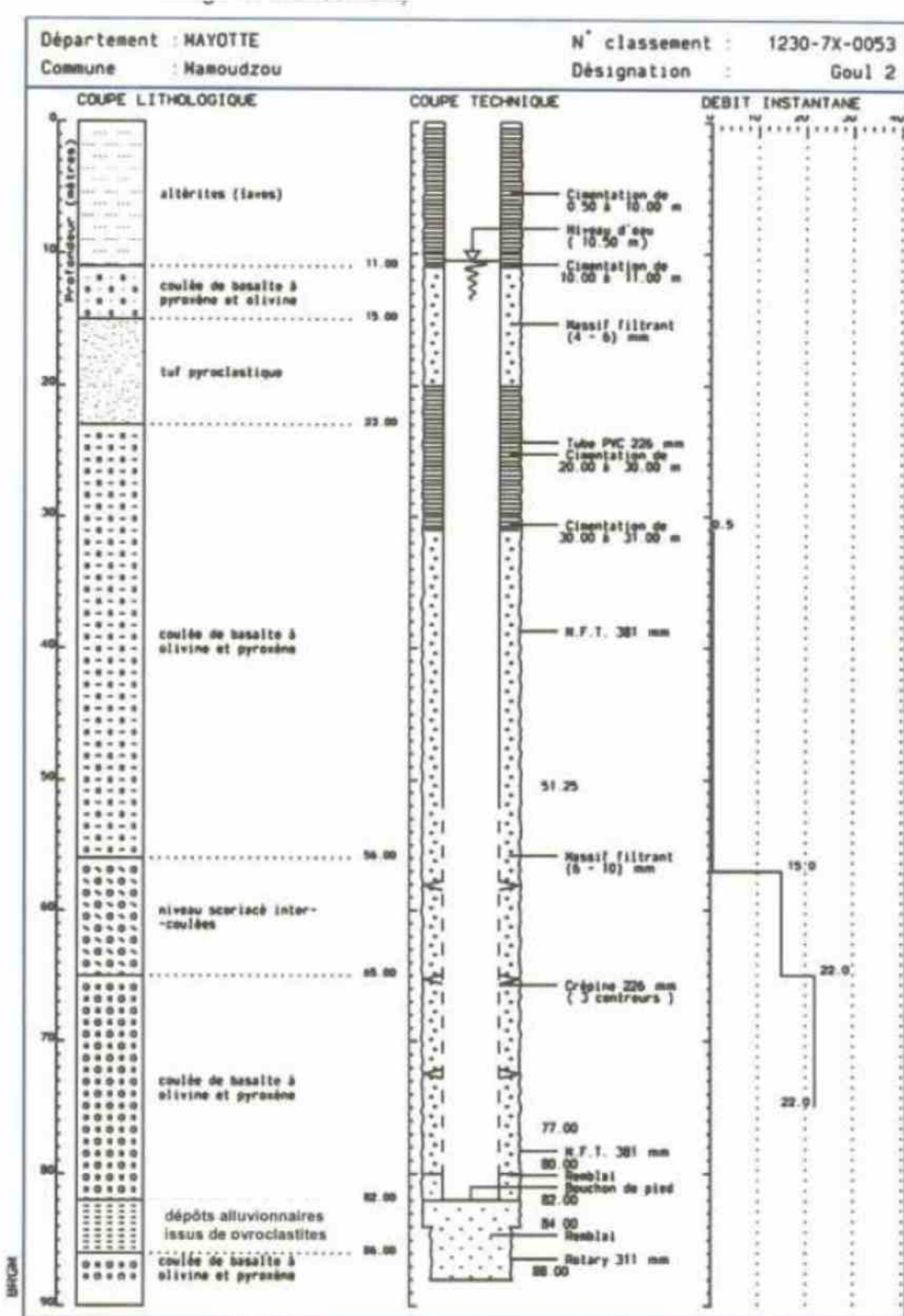


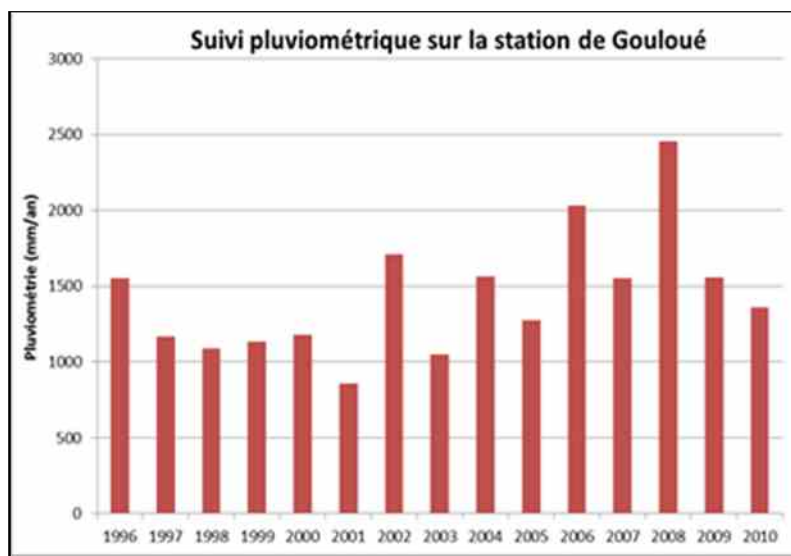
Fig. 15. Coupes technique et géologique du forage de Gouloué 2

5.1.5. Précipitations

Les précipitations sur Mayotte sont très abondantes mais très inégalement réparties dans le temps et dans l'espace avec une forte irrégularité inter-annuelle, liée au contexte climatique global de l'océan Indien.

Les précipitations sont suivies au niveau de la station météorologique dite de Gouloué (code DAF M9) localisée au niveau d'un virage en angle droit sur la route de Passamaïnty / Vahibé.

Les précipitations moyennes annuelles sont de 1 432 mm sur le bassin de Gouloué, avec pour les années sèches 857 mm et 2 458 mm pour les années pluvieuses. Les mois de décembre et janvier sont les plus pluvieux.



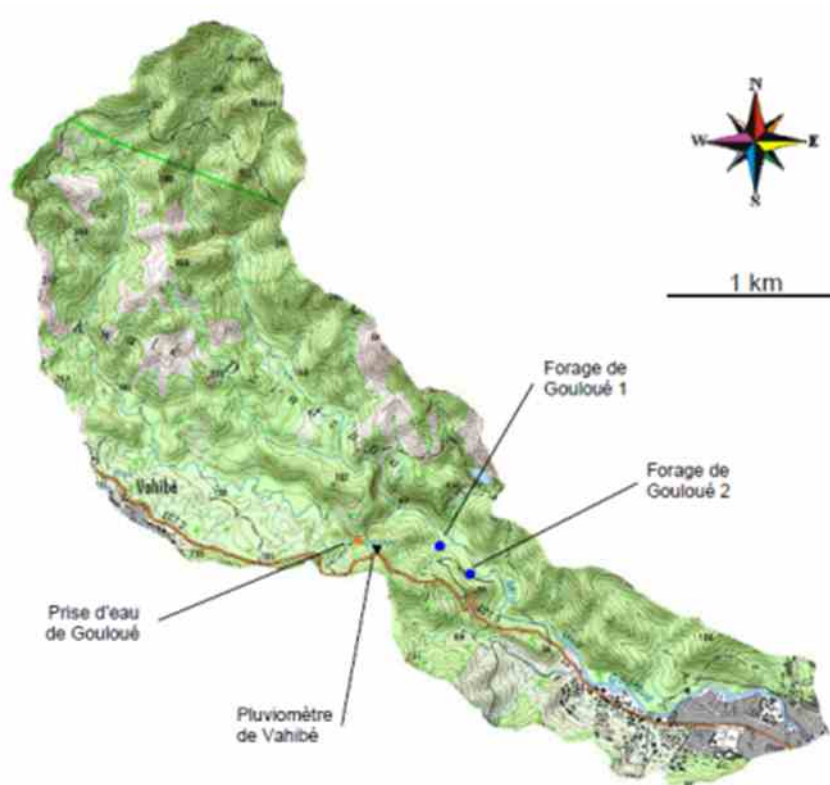


Fig. 16. Station pluviométrique (source BRGM)

5.1.6. Vulnérabilité de la ressource

Les altérites sont épaisses et majoritairement argileuses dans l'ensemble et constituent une protection de la ressource. D'autre part les formations aquifères captées par les 2 forages sont profondes (entre 30 et 70 m pour F1 et 50 et 80 m pour F2) ce qui leur confère une protection supplémentaire vis-à-vis de la surface.

La vulnérabilité de la ressource reste relativement faible au regard des connaissances géologiques et hydrogéologiques du secteur.

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte

RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

5.1.7. Qualité de l'eau de la ressource

D'après l'étude de définition des réseaux de surveillance de la qualité écologique des masses d'eau de surface de Mayotte (volet Poissons & Macro-crustacés, Macrofaune benthique, Diatomées ARDA, 2010), les eaux du Mro Oua Gouloué, présentent pour les années 2008 et 2009 une qualité bonne à moyenne.

Dans l'état des lieux réalisé pour le SDAGE de Mayotte en 2007, le Mro Oua Gouloué présentait un bon état écologique.

Nom de la masse d'eau	Code	Commentaire	Type de masse d'eau	Statut	Etat 2007				Rappel RNABE					
					Chimique	Ecologique			Global	Chimique	paramètre déclassant	Ecologique	paramètre déclassant	Global
						Biologique	Hydro-morphologique	Physico-Chimique						
Versant Est sous le vent														
Rivière Kaouénitajoli	FRMR17	Traversée de la zone d'activités de Kawéni. Encombrement par des déchets, des matériaux du lit du cours d'eau. Rejet direct d'eaux pluviales des zones de dépôt des artisans. Canalisation du cours d'eau.	Cours d'eau	MEN	insuffisance de données	Moyen	Médiocre	Moyen	Médiocre	Doute	Manque de données	Oui	Continuité écologique - Qualité de l'eau sur zone aval	Oui
Rivière Majimbini	FRMR18	Probable influence de rejets sur la zone de l'embouchure. Dépôt de déchets sur la zone aval du cours d'eau au niveau de l'agglomération.	Cours d'eau	MEN	Bon	Bon	Bon	Moyen	Moyen	Non		Non		Non
Rivière Gouloué	FRMR19	Les données ARDA montrent une diversité des poissons normale sur ce cours d'eau, ainsi que pour les invertébrés. Présence de captages. Présence anormale de fénitroton et de chlorpyrifoséthyl.	Cours d'eau	MEN	insuffisance de données	Bon	Bon	insuffisance de données	Bon	Doute	Trace d'insecticides sur une mesure	Non		Doute

RNABE : Risque de Non Atteinte du Bon Etat écologique en 2015

Fig. 17. Etat des lieux des masses d'eau (SDAGE 2007)

A. PRISE D'EAU DE GOULOUE

D'après les données d'archives, le suivi de la qualité de l'eau à Gouloué a fait l'objet de 15 analyses d'eau de 1983 à 2010, sur les paramètres suivants :

- Paramètres physico chimiques : 2 analyses,
- Paramètres physico chimiques, éléments majeurs : 5 analyses,
- Paramètres physico chimiques, éléments majeurs, bactériologiques : 7 analyses,
- Paramètres physico chimiques, éléments majeurs, bactériologiques, micropolluants, pesticides : 1 analyse.

Deux analyses complètes ont été effectuées en septembre 2011 (étiage) et février 2012 (hautes eaux). Des analyses complémentaires (physico-chimie, bactériologie) ont été réalisées en janvier, avril et juillet 2012.

L'eau brute de la prise d'eau de Gouloué présente les caractéristiques suivantes :

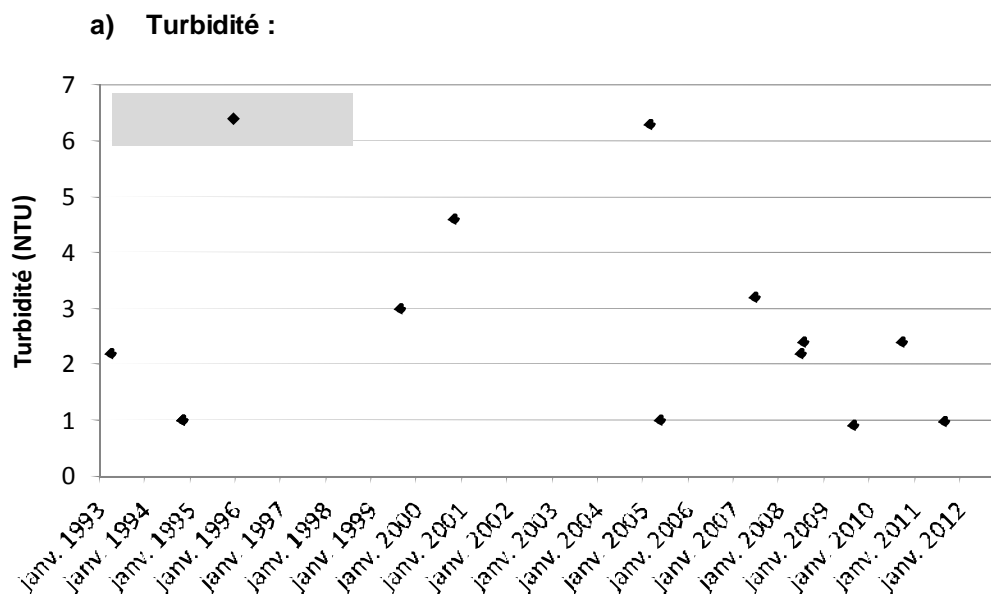


Fig. 18. Evolution de la turbidité de l'eau brute à la prise d'eau de Gouloué

Les analyses montrent fréquemment des turbidités élevées. En période de fortes pluies, l'exploitant observe fréquemment des pics de turbidité élevé (53 NFU en février 2012), l'obligeant ponctuellement à limiter ou arrêter le prélèvement le temps du passage de la crue.

En sortie de la station de traitement de Mamoudzou, la turbidité est inférieure à 1 NTU.

La couleur apparente de l'eau peut être supérieure aux valeurs guides (50 mg/L) et limites (100 mg/L) pour un traitement A2 lors des épisodes de crue, par exemple en février 2012 (couleur apparente = 430 mg/L).

Néanmoins, en sortie de station, la couleur respecte la limite de qualité pour la distribution de l'eau.

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte

RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

b) Fer dissous :

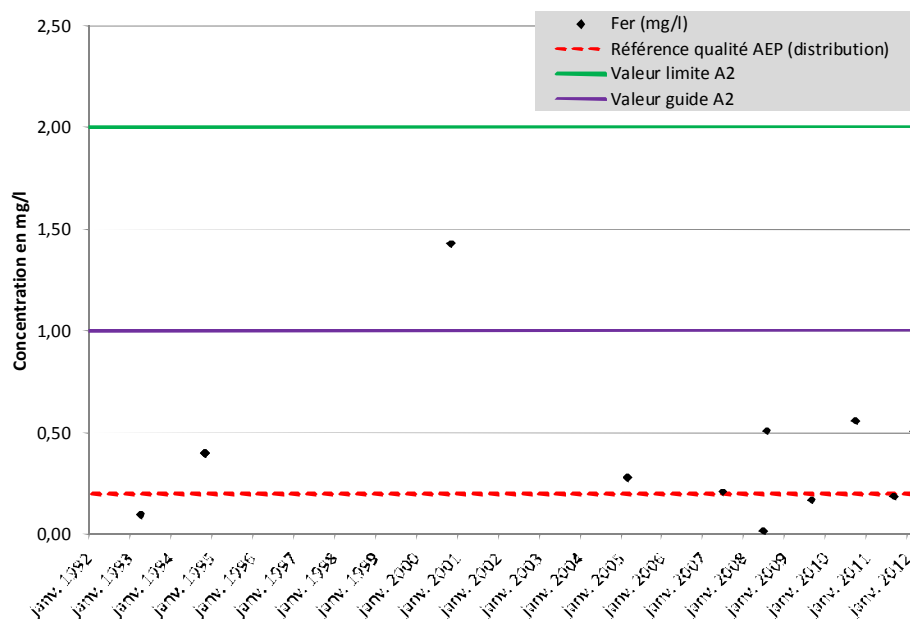


Fig. 19. Evolution de la concentration en fer dissous de l'eau brute de la prise d'eau de Gouloué

Les concentrations en fer mesurées oscillent entre 0,02 et 1,4 mg/L, valeurs inférieures à la limite de qualité pour un traitement de type A2. La plupart des valeurs restent également en-dessous de la valeur guide pour un traitement A2 (fixée à 1 mg/L).

En sortie de l'usine de traitement de Mamoudzou, les concentrations en fer sont en-dessous de la référence de qualité fixée à 200 µg/L.

D'autre part, la présence de fer et d'éléments métalliques dans l'eau est étroitement liée à la turbidité de l'eau et aux matières en suspension. En effet, une partie du fer, sous forme particulaire, se retrouve piégée sur les matières en suspension, pouvant générer ainsi des concentrations plus importantes en période de crue.

c) Ammonium (NH₄⁺) :

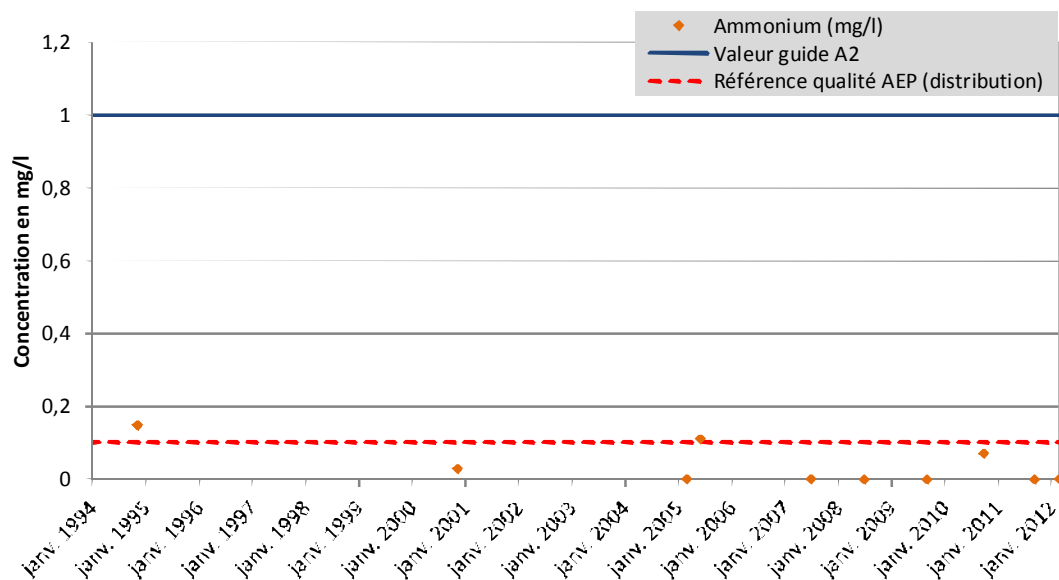


Fig. 20. Evolution de la concentration en ammonium de l'eau brute de la prise d'eau de Gouloué

Les concentrations en ammonium mesurées atteignent au maximum 0,15 mg/L.

Ces teneurs sont très inférieures à la valeur guide pour des traitements du groupe A2 (1 mg/L) et sont en-dessous voir très proches de la référence de qualité pour la distribution avant traitement. Les concentrations en ammonium respectent la référence de qualité (0,1 mg/L) en sortie de la station de traitement de Mamoudzou.

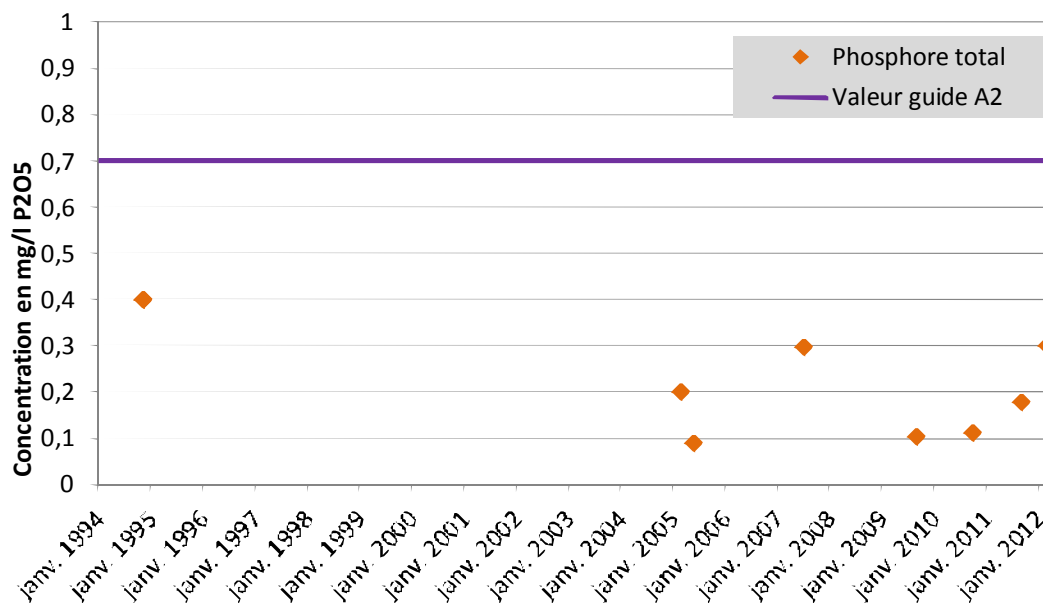
d) Phosphore total (P_2O_5) :


Fig. 21. Evolution de la concentration phosphore total (P_2O_5) de l'eau brute de la prise d'eau de Gouloué

Les concentrations mesurées en phosphore total varient entre 0,08 et 0,3 mg/L, teneurs inférieures à la valeur guide pour un traitement de type A2 (0,7 mg/L).

Ces valeurs ne mettent pas en évidence de dégradation de la qualité de l'eau du fait du lavage dans les rivières (lessive). Les phosphates ne sont pas toxiques en tant que telles mais peuvent être à l'origine du phénomène d'eutrophisation des rivières.

e) Fluorures :

Les concentrations en fluorures sont faibles (0,1 à 0,2 mg/L) et par conséquent ne sont pas dans l'intervalle des valeurs guides (0,7 à 1,7 mg/L) pour un traitement de type A2. Néanmoins, ces concentrations respectent la valeur limite pour la distribution de l'eau (< 1,5 mg/L). Ces faibles concentrations en fluorures ne représentent aucun risque pour la santé humaine. Elles se situent simplement en-dessous du niveau optimal de fluorure dans l'eau potable (c'est-à-dire la concentration à laquelle l'effet protecteur du fluorure se produit sur la carie dentaire) compris entre 0,7-1,0 mg/L (d'après les données scientifiques).

f) Microbiologie :

Au niveau bactériologique des proliférations bactériennes sont détectées dans l'eau lors des analyses concernant les germes suivants :

- Escherichia Coli : Un seul dépassement de la valeur guide (2 000 unités/100 mL) pour un traitement de type A2 est constaté en février 2012 (6 900 unités formant colonies).
- Entérocoques : Un seul dépassement de la valeur guide (1 000 unités/100 mL) pour un traitement de type A2 est constaté en février 2012 (3 300 unités formant colonies).
- Coliformes totaux : Les quelques analyses ne montrent pas de dépassement de la valeur guide du groupe A2 (5 000 /100 mL).
- Bactéries sulfite-réductrices y compris spores : les 2 analyses concernant ce paramètre montrent un dépassement de la référence de qualité pour l'AEP (0 /100ml).
- Cryptosporidium : L'analyse réalisée en février 2012 montre la présence de cryptosporidium (4 unités /10 L).
- Salmonelles : Des salmonelles ont été détectés en février 2012 en sachant que la valeur guide pour un traitement de type A2 est fixée à 0/1 L d'eau.

D'après les résultats d'analyses de janvier, avril et juillet 2012, l'eau brute de la prise d'eau de Gouloué présente les caractéristiques suivantes :

- Escherichia Coli : Aucun dépassement de la valeur guide (2 000 unités/100 mL) pour un traitement de type A2 lors des 2 analyses (Janv. 2012 : 524 UFC/100 mL et Av 2012 : 309 UFC/100 mL).
- Entérocoques : Un seul dépassement de la valeur guide (1 000 unités/100 mL) pour un traitement de type A2 est constaté en janvier 2012 (1 076 unités formant colonies).
- Cryptosporidium : L'analyse réalisée en juillet 2012 montre l'absence de cryptosporidium.
- Absence ou teneur très faible en Nitrates et Nitrites.
- Une turbidité de 25 NFU est observée en janvier et 2,5 NFU en avril 2012 expliquant probablement la présence de germes bactériens en quantité plus importante lors de l'analyse de janvier 2012.

En sortie de la station de traitement de Mamoudzou, aucun germe n'est détecté dans les eaux distribuées. Les contaminations bactériennes dans l'eau brute sont éradiquées par la filière de traitement de l'eau.

Les dégradations de la qualité de l'eau sont souvent observées lors des épisodes de crue générant des fortes turbidités et des contaminations bactériennes.

La gestion de ces épisodes de crue mise en place par SOGEA, à savoir limitation du prélèvement lors des augmentations de turbidité de l'eau et interruption temporaire du prélèvement lors des pics de crue (> 200 NFU à la station), permet de limiter les fortes concentrations à traiter.

g) Caractéristiques générales de l'eau :

La conductivité de l'eau est faible et comprise entre 100 et 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Elle est a priori plus élevée en saison sèche (autour de 175-250 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en juin-juillet-septembre contre 115 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en février-mars) qu'en saison des pluies, traduisant probablement un soutien du débit du cours d'eau par la ou les nappes plus minéralisées.

La température dépasse fréquemment les 25°C en période estivale, mais ce paramètre n'est pas limitant dans le cas de Mayotte, qui bénéficie d'une dérogation au même titre que l'ensemble des Départements d'Outre-Mer, spécifiée dans l'arrêté du 11 janvier 2007.

Les eaux sont agressives au sens de l'équilibre calco-carbonique et présentent un pH proche de la neutralité.

Les teneurs en oxygène dissous sont faibles en période étiage.

Aucune substance toxique, micropolluant organique ou pesticide n'est détecté dans les eaux du Mro Oua Gouloué.

L'analyse radiologique montre que les activités alpha, beta, tritium et la dote totale indicative sont en-dessous des valeurs guides.

Remarque : Il a cependant été mis en évidence lors d'enquêtes faites par la DAF, la présence de résidus de deltaméthrine et AMPA dans certaines rivières. Pour ce dernier composé, son origine n'est pas la bio dégradation du glyphosate mais probablement le lavage du linge dans les rivières avec des détergents contenant ce phosphate.

Des contaminations bactériennes importantes sont observées sur l'eau brute qui sont efficacement traitées par la désinfection réalisée sur l'usine.

Au regard des concentrations en Fer, de la turbidité (couleur de l'eau), de la présence des germes bactériens, les eaux nécessitent un traitement de type A2 : Traitement physico-chimique classique et désinfection qui correspond à ce qui est fait à l'usine de Mamoudzou : coagulation, floculation, décantation, filtration et désinfection.

B. FORAGE DE GOULOUE 1

D'après les données d'archives, le suivi de la qualité de l'eau du Forage Gouloué 1 a fait l'objet de 3 analyses, de 2002 à 2003, sur les paramètres suivants :

- Paramètres physico chimiques, éléments majeurs : 3 analyses.

Une analyse complète a été effectuée en novembre 2011 et une analyse complémentaire en juillet 2012.

D'après les résultats d'analyses de novembre 2011 et juillet 2012, l'eau brute du forage de Gouloué 1 présente les caractéristiques suivantes :

- Absence de germes bactériens (Escherichia coli et Entérocoques) en novembre 2011,
- Absence de coliformes et présence de bactéries revivifiables et sulfito-réductrices en juillet 2012,
- Pesticides (organo-chlorés, phosphorés,...) : molécules non détectées (inférieures au seuil de détection du laboratoire),
- Absence d'Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques,
- Eléments métalliques : Les métaux (Fer, manganèse, arsenic, sélénium, antimoine,...) ne sont pas détectés dans les eaux. Le seul métal décelé est le bore avec une concentration de 19 µg/L en novembre 2011.
 En juillet 2012, présence d'aluminium (1,2 mg/L) avec une teneur supérieure à la référence de qualité fixée pour l'AEP (à 0,2 mg/L). Présence de fer (0,15 mg/L) inférieure à la référence de qualité (0,2 mg/L).
- La concentration en nitrates est très faible (0,6 mg/L). L'ammonium et les nitrites ne sont pas détectés,
- Indice de radioactivité inférieure aux valeurs guides,
- Turbidité : La turbidité de l'eau est de 0,58 NFU, inférieure à la limite de qualité pour l'eau potable (1 NFU).
- Une conductivité moyenne de l'ordre de 400 µS/cm traduisant une eau moyennement minéralisée. Cette valeur est relativement élevée pour les eaux souterraines de Mayotte par rapport à la moyenne qui est plutôt en dessous de 300 µS/cm.
- Le pH est proche de la neutralité et avoisine 7,55.

D'après ces résultats, les eaux du forage de Gouloué 1 présentent une bonne qualité. La désinfection au chlore, effectuée dans la bache d'eau brute, permet de garantir l'absence de germes bactériens. Les teneurs en aluminium sont à surveiller.

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte

RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

C. FORAGE DE GOULOUE 2

Une analyse complète a été effectuée en avril 2011.

D'après ces résultats d'analyses, l'eau brute du forage de Gouloué 2 présente les caractéristiques suivantes :

- Absence de germes bactériens : Coliformes, Escherichia coli et Entérocoques, présence de quelques germes revivifiants à 22°C et 36°C et de spores de sulfito-réducteurs.
- Pesticides (organo-chlorés, phosphorés,...) : molécules non détectées (inférieures au seuil de détection du laboratoire),
- Hydrocarbures aromatiques polycycliques : molécules non détectées (inférieures au seuil de détection du laboratoire),
- Eléments métalliques : Les métaux (Fer, arsenic, sélénium, antimoine,...) ne sont pas détectés dans les eaux. Le manganèse est décelé à une concentration de 58 µg/L légèrement supérieure à la référence de qualité fixée à 50 µg/L.
- Les nitrates, les nitrites et l'ammonium ne sont pas détectés.
- Analyses radiologiques : L'analyse radiologique montre que les activités alpha, beta, tritium et la dose totale indicative sont en-dessous des valeurs guides.
- Une conductivité moyenne de l'ordre de 600 µs/cm traduisant une eau moyennement minéralisée. Cette valeur est relativement élevée pour les eaux souterraines de Mayotte par rapport à la moyenne qui est plutôt en dessous de 300 µS/cm.
- Le pH est légèrement basique.

D'après ces résultats, les eaux du forage de Gouloué 2 présentent une bonne qualité. La désinfection au chlore, effectuée dans la bache d'eau brute, permet de garantir l'absence de germes bactériens. Le léger dépassement de la référence de qualité concernant le manganèse est à surveiller. Toutefois du fait que les eaux des 2 forages de Gouloué 1 et 2 sont mélangées dans la bache d'eau brute (proportion 40/60), la concentration en manganèse en sortie de la bache restera en-dessous de la référence de qualité (absence de manganèse dans les eaux du forage de Gouloué 1).

5.2. BASSIN DE BOUYOUNI

AAC	Captages	Communes
Bouyouni (Grenelle)	2 de surface 1 souterrain	Bandraboua

5.2.1. Délimitation de l'AAC

L'AAC, ou Aire d'Alimentation du Captage, s'étend sur une superficie d'environ 8,67 Km². Les périmètres de protection du captage sont en cours de définition et seront inclus dans l'AAC.

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte
 RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

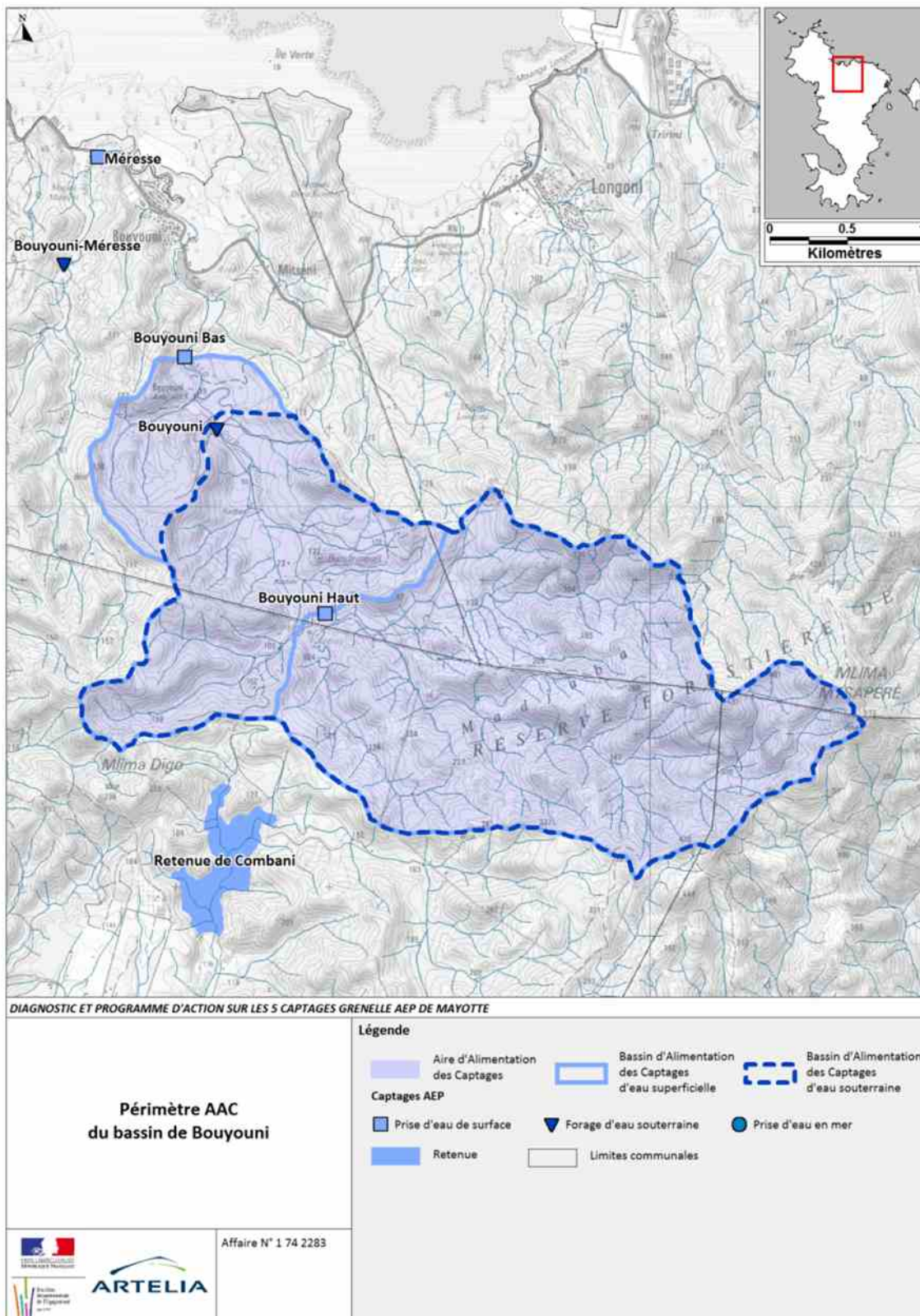


Fig. 22. AIRE D'ALIMENTATION DU CAPTAGE

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte

RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

5.2.2. Localisation des captages

Les éléments de localisation des 3 captages concernés par la présente étude sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Tabl. 12 - Eléments de localisation des 3 captages

Nom du captage	Prise d'eau de Bouyouni Haut	Prise d'eau de Bouyouni Bas	Forage de Bouyouni
Commune	Bandraboua	Bandraboua	Bandraboua
Code BSS	1230-6X-0052	1230-6X-0049	1230-6X-0024
Implantation cadastrale : Section Titre Parcelle	BP Domaine public	BO Domaine public	BN T1846 23
Géoréférencement (RGM04 en m) : X Y	516 200 8 589 512	515 280 8 591 186	515 491 8 590 719
Cote topographique (m NGM d'après carte IGN) :	85	35	48

Les 3 captages se situent dans le bassin versant du Mro Oua Bouyouni en amont du village de Bouyouni sur la commune de Bandraboua. Le forage de Bouyouni est localisé en rive gauche du Mro Oua Bouyouni.

Les coordonnées des points de captage sont issues des données du SIEAM et de la SOGEA.

5.2.3. Informations sur les aspects fonciers des captages

Les captages ne concernent pas d'autre commune que celle de Bandraboua.

Tabl. 13 - Aspects fonciers des captages

Nom du captage	Prise d'eau de Bouyouni Haut	Décanteur de Bouyouni Haut	Prise d'eau de Bouyouni Bas	Station de pompage de Bouyouni Bas	Forage de Bouyouni
Commune	Bandraboua	Bandraboua	Bandraboua	Bandraboua	Bandraboua
Implantation cadastrale : Section Titre Parcelle	BP Domaine public	BP T1724 23	BO Domaine public	BM T1690 16	BN T1846 23
Surface des parcelles (m ²)	-	36 364	-	5 050	428
Propriétaire	Conseil Général	Privé	Conseil Général	Conseil Général	SIEAM

La station de pompage Bouyouni Bas est située à proximité immédiate de la prise d'eau de l'autre côté de la piste. La station de pompage est constituée d'un bâtiment fermé et est implantée sur une parcelle clôturée.

La prise d'eau de Bouyouni Haut dispose d'un décanteur/dégrilleur et d'une bêche de stockage (environ 80 m³), situés à environ 50 m en aval, en bordure de la piste d'accès, dans une enceinte clôturée.

Une rétrocession au SIEAM des parcelles appartenant au Conseil Général est en cours.

5.2.4. Descriptif technique des ouvrages de captages

A. PRISE D'EAU DE BOUYOUNI HAUT

Tabl. 14 - Descriptif technique

Type	Seuil béton en travers avec prise d'eau par grille avaloir en travers du seuil Largeur totale du seuil : 11,6 m Largeur en travers de la grille de prise : 4,52 m Largeur dans le sens de l'écoulement de la grille de prise : 56 cm
Ouvrage annexe	Collecte gravitaire par conduite en diam 350 mm (longueur conduite = 2,2 km) vers l'usine de Bouyouni. Passage dans Décanteur/Dégrilleur en long puis stockage dans une bêche enterrée (env. 80 m ³). Présence d'une pompe pouvant alimenter la retenue de Combani. Présence d'une vanne de vidange du seuil.
Débit	La prise exploite entre 50 et 100 % du débit transitant dans la rivière. En période d'étiage, la totalité du débit du Mro Oua Bouyouni est prélevé. Débit exploité comptabilisé avec ceux de Bouyouni Bas et Méresse, en entrée de l'usine de Bouyouni.
Entretien	Nettoyage manuel du seuil (Feuilles et MES)
Accès	Difficile, Piste praticable uniquement en 4x4
Date de création	1994



Fig. 23. Prise d'eau de Bouyouni Haut (septembre 2011)

Les débits prélevés à la prise d'eau ont été estimés pour 2009, 2010 et 2011 à partir des données de la SOGEA concernant l'usine de Bouyouni.

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte

RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

Les volumes d'eau brute arrivant à l'usine de Bouyouni correspondent en effet à la somme des volumes provenant des stations de pompage de Bouyouni Bas, de Méresse et de la prise d'eau de Bouyouni Haut.

Les volumes prélevés à la prise d'eau de Bouyouni Haut ont été calculés à partir des volumes mesurés, c'est-à-dire : Volume d'eau entrée Usine de Bouyouni – (Volume station de Bouyouni Bas + de Méresse + Retenue de Combani).

Le graphique de la figure ci-dessous présente les débits prélevés à Bouyouni Haut, en moyenne mensuelle, et les débits mesurés ponctuellement et de manière instantanée dans le cours d'eau au niveau de la prise d'eau.

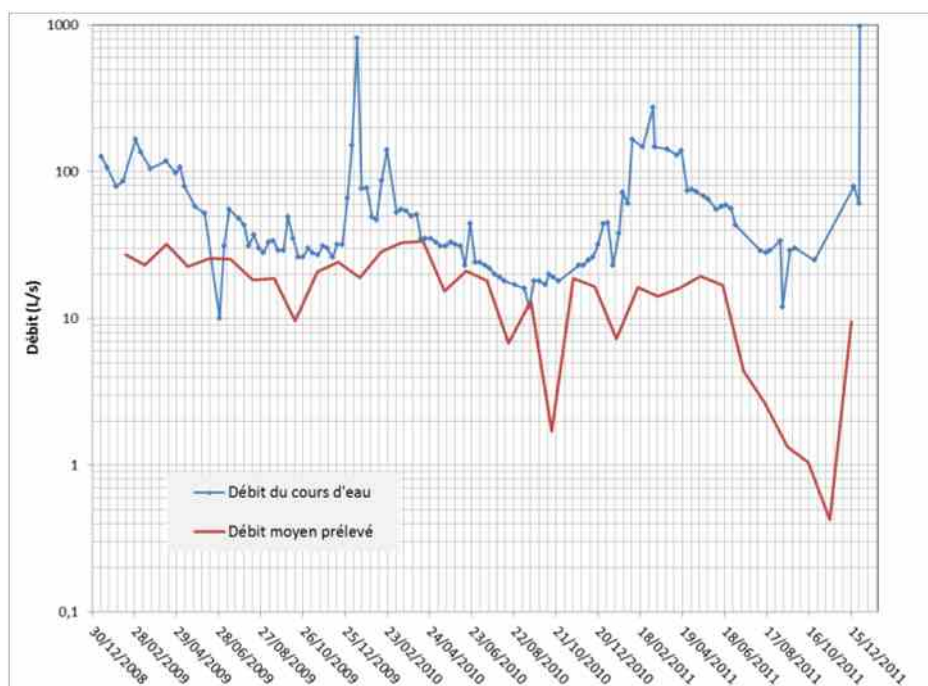


Fig. 24. Débits instantanés du Mro Oua Bouyouni mesurés et débits moyens mensuels prélevés à la prise d'eau de Bouyouni Haut pour la période 2009-2011

Le volume moyen annuel prélevé sur la prise d'eau de Bouyouni Haut est de l'ordre de 620 000 m³ pour les années 2009 et 2010 soit une valeur moyenne de 74 m³/h (21 L/s). En 2011, le volume est plus faible et atteint 286 000 m³ (soit 32 m³/h), en raison de l'utilisation d'eau en provenance de la retenue de Combani à l'usine de Bouyouni. En 2009 et 2010, il n'y avait pas eu de transfert d'eau de la retenue vers l'usine de Bouyouni. Lorsque des transferts d'eau de la retenue de Combani à l'usine de Bouyouni sont réalisés, il n'est plus possible, avec les installations hydrauliques actuelles, de prélever de l'eau à Bouyouni Haut (vanne fermée).

Les débits prélevés augmentent lors de la saison humide (de décembre à mai) et diminuent par la suite jusqu'à la fin de la saison sèche, en général en novembre. Les débits prélevés dépendent totalement de l'hydraulicité du cours d'eau.

Les estimations de volumes prélevés sont des moyennes mensuelles et les mesures des débits d'étiage comportent une forte incertitude en raison de la faible lame d'eau s'écoulant. Nous pouvons toutefois observer qu'en période d'étiage les débits prélevés sont du même ordre de grandeur que les débits du cours d'eau, ce qui corrobore les observations déjà faites sur le terrain : l'écoulement est intégralement capté par la prise d'eau en période d'étiage.

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte

RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

D'après les données hydrométriques disponibles à la station de Bouyouni Haut, le volume moyen annuel écoulé, en surplus du débit réservé de 6 L/s, s'élève à environ 1 530 000 m³. Ce volume est bien supérieur au volume annuel exploitable proposé pour l'autorisation de prélèvement (650 000 m³). Le volume proposé comme volume annuel exploitable est donc compatible avec le respect d'un débit réservé de 6 L/s.

De plus, sur la période 1995-2012, le Mro Oua Bouyouni à Bouyouni Haut ne présente pas de période avec un débit inférieur au débit réservé de 6 L/s. En période d'étiage, les prélèvements seront nécessairement limités par l'obligation de respecter ce débit réservé.

B. PRISE D'EAU DE BOUYOUNI BAS

Tabl. 15 - Descriptif technique

Type	Seuil Béton en travers avec prise d'eau par grille avaloir en travers du seuil Largeur totale du seuil : 9,7 m Longueur de la grille de prise : 7,45 m Largeur de la grille dans le sens de l'écoulement : 50 cm Canal de dérivation en rive droite du seuil fermé par des planches jusqu'à hauteur du seuil
Ouvrage annexe	Collecte par conduite en diam 350 mm (longueur = 27 m) Passage dans un Dégrilleur/Désableur puis alimentation de la station située de l'autre côté de la piste, qui reçoit les eaux de la prise de Bouyouni Bas et de la retenue de Dzoumogné. Dans la station de pompage : bêche enterrée (env. 50 m ³) équipée de 4 pompes qui alimentent le réservoir d'eaux brutes de l'Usine de Bouyouni située à 161 m. Dispositif de vidange du seuil et trop-plein.
Débit	Débit comptabilisé à la station de pompage (somme Bouyouni Bas et retenue de Dzoumogné) ; Une partie seulement du débit du Mro Oua Bouyouni est prélevée pour l'AEP. Débit prélevé env. 75 m ³ /h (sept. 2011)
Entretien	Nettoyage manuel du seuil (Feuilles et MES)
Accès	Par piste carrossable
Date de création	2003

La prise d'eau se fait uniquement sur une partie du seuil. Le canal de dérivation, en rive droite du seuil, fermé actuellement par des planches pourrait permettre d'installer un dispositif garantissant un débit réservé en aval de la prise d'eau (cf. photographie ci-après). Toutefois, le trop-plein actuel permet déjà de restituer une partie des eaux en aval de la prise.

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte

RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1



Fig. 25. Seuil et prise d'eau de Bouyouni Bas

Les débits prélevés à la prise d'eau ont été estimés pour 2009, 2010 et 2011 à partir des données de la SOGEA.

Les volumes d'eau brute sont comptabilisés à la station de pompage de Bouyouni Bas qui reçoit les eaux de la prise d'eau de Bouyouni Bas et de la retenue de Dzoumogné. Les volumes prélevés au niveau de la retenue de Dzoumogné sont disponibles, ce qui permet d'en déduire les volumes prélevés à Bouyouni Bas.

Le graphique de la figure suivante présente les débits prélevés à Bouyouni Bas, en moyenne mensuelle, et les débits mesurés ponctuellement et de manière instantanée dans le cours d'eau au niveau de la prise d'eau.

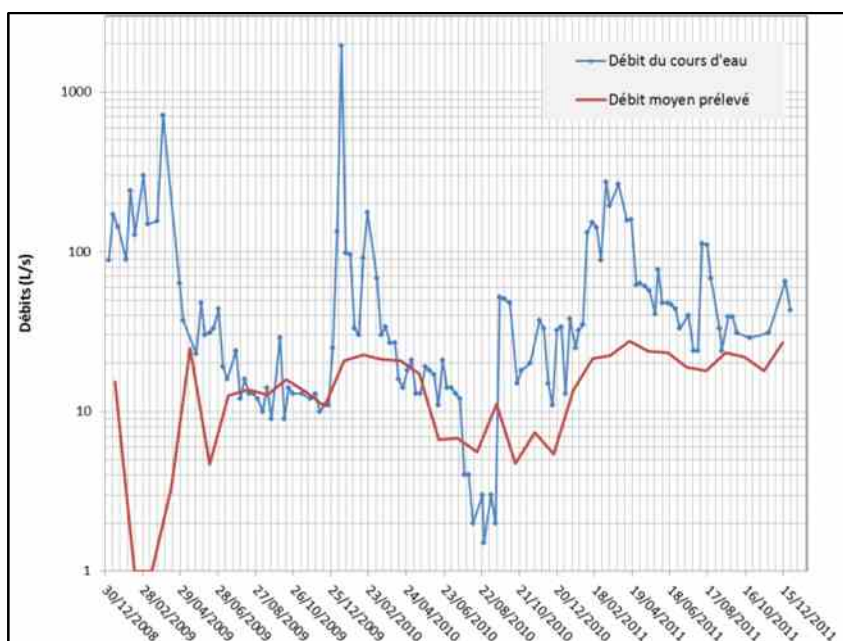


Fig. 26. Débits instantanés du Mro Oua Bouyouni mesurés à la prise d'eau de Bouyouni Bas et débits moyens mensuels prélevés estimés pour la période 2009-2011

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte

RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

Le volume moyen annuel prélevé sur la prise d'eau de Bouyouni Bas est de l'ordre de 365 000 m³, pour les années 2009 et 2010 soit une valeur moyenne de 45 m³/h (12,5 L/s). Ce volume est en nette augmentation en 2011 en raison de la baisse des prélèvements effectués sur la prise d'eau de Bouyouni Haut située en amont (du fait du transfert d'eau de la retenue de Combani vers l'usine de Bouyouni). Le volume total prélevé en 2011 s'élève à 682 000 m³ (soit 78 m³/h ou 22 L/s).

Les débits prélevés augmentent lors de la saison humide (de décembre à mai) et diminuent par la suite jusqu'à la fin de la saison sèche, en général en novembre. Les débits prélevés dépendent totalement de l'hydraulicité du cours d'eau.

Les estimations de volumes prélevés sont des moyennes mensuelles et les mesures des débits d'étiage comportent une forte incertitude en raison de la faible lame d'eau s'écoulant. Nous pouvons toutefois observer qu'en période d'étiage les débits prélevés sont du même ordre de grandeur que les débits du cours d'eau, ce qui corrobore les observations déjà faites sur le terrain : l'écoulement est intégralement capté par la prise d'eau en période d'étiage.

D'après l'étude BAC BRGM (2009), les prélèvements moyens des captages Bouyouni Haut et Bas entre 2006 et mi-2007 sont de 14 300 m³/semaine, soit environ 85 m³/h. Ce débit moyen varie avec des pics de prélèvements à 30 000 m³/semaine (179 m³/h) et des valeurs faibles à 2 000 m³/semaine.

D'après les données hydrométriques disponibles à la station de Bouyouni Bas, le volume moyen annuel écoulé, en surplus du débit réservé proposé de 7 L/s, s'élève à 2 420 323 m³. Ce volume est donc bien supérieur au volume annuel exploitable proposé pour l'autorisation de prélèvement (700 000 m³). Le volume annuel maximal proposé est donc compatible avec le respect d'un débit réservé de 7 L/s en aval de la prise d'eau.

Sur la période 1995-2012 (influencées par la prise d'eau de Bouyouni Haut), le Mro Oua Bouyouni à Bouyouni Bas peut présenter un débit naturel inférieur ou égal au débit réservé proposé de 7 L/s durant plusieurs jours par an. Durant ces périodes, aucun prélèvement ne sera donc possible à la prise d'eau de Bouyouni Bas avec la mise en place de ce débit réservé. Ainsi, en période d'étiage les prélèvements seront limités par l'obligation de respecter ce débit réservé.

C. FORAGE DE BOUYOUNI

a) DESCRIPTIF TECHNIQUE

Tabl. 16 - Descriptif technique

Type	Forage
Profondeur de foration	124 m ; profondeur d'équipement = 117 m
Equipement du forage	PVC diam 226-250 mm de 1 m au-dessus du sol à 117 m de profondeur Cimentation annulaire de 0 à 12 m/sol et de 53 à 65 m/sol. Remblai annulaire de 12 à 53 m/sol Crépiné de 73,5 à 114 m/sol (13% de vide, fentes horizontales de 2 mm) Massif filtrant de gravier basaltique (diam. 4-6 mm) de 65 à 117 m/sol
Ouvrage annexe	Pompe immergée, ballon antibélier. Compteur volumétrique. Suivi en continu turbidité, conductivité, pH, niveau d'eau et débit Système de chloration dans le local technique, chloration sur la conduite d'exhaure Robinet de prélèvement

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte
 RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

Débit	23 m ³ /h
Piézométrie	16,21 m NGM en sept. 2011 18 m NGM lors du forage (oct. 2002)
Etat de fonctionnement	En cours de mise en service. Alimente directement le réservoir d'eau traitée de l'usine de Bouyouni.
Accès	Piste
Bâtiment	Forage avec margelle, fermé par 1 plaque métallique, dans un bâtiment fermé Parcelle clôturée, environ 30 x 20 m
Date de création	2002



Fig. 27. Vue du local de pompage clôturé et de la tête du forage

b) DONNEES GEOLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES

Les données sur le forage sont issues du rapport de travaux du BRGM référencé RP-51969 (2002).

Les formations géologiques recoupées par le forage peuvent se résumer comme suit (cf. figure suivante) :

- De 0 à 6 m : colluvions et alluvions limoneuses,
- De 6 à 60 m : profil d'altération de coulées de laves,
- De 60 à 75 m : coulée de laves saines avec niveau scoriacé à la base,
- De 75 à 124 m : tuf pyroclastique remanié et induré,

Venues d'eau et aquifère capté : Une venue d'eau est recoupée au sein du niveau scoriacé à 75 m de profondeur, puis trois venues d'eau sont ensuite recoupées au sein des pyroclastites, à 99, 102 et 109 m. Lors de la foration, la moitié du débit instantané correspond à la venue d'eau la plus profonde. L'aquifère capté par le forage correspond donc principalement au niveau de tuf pyroclastique entre 99 et 110 m et à la base d'un niveau scoriacé supérieur à 75 m. L'aquifère est semi-captif sous le niveau de laves altérées.

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte
 RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

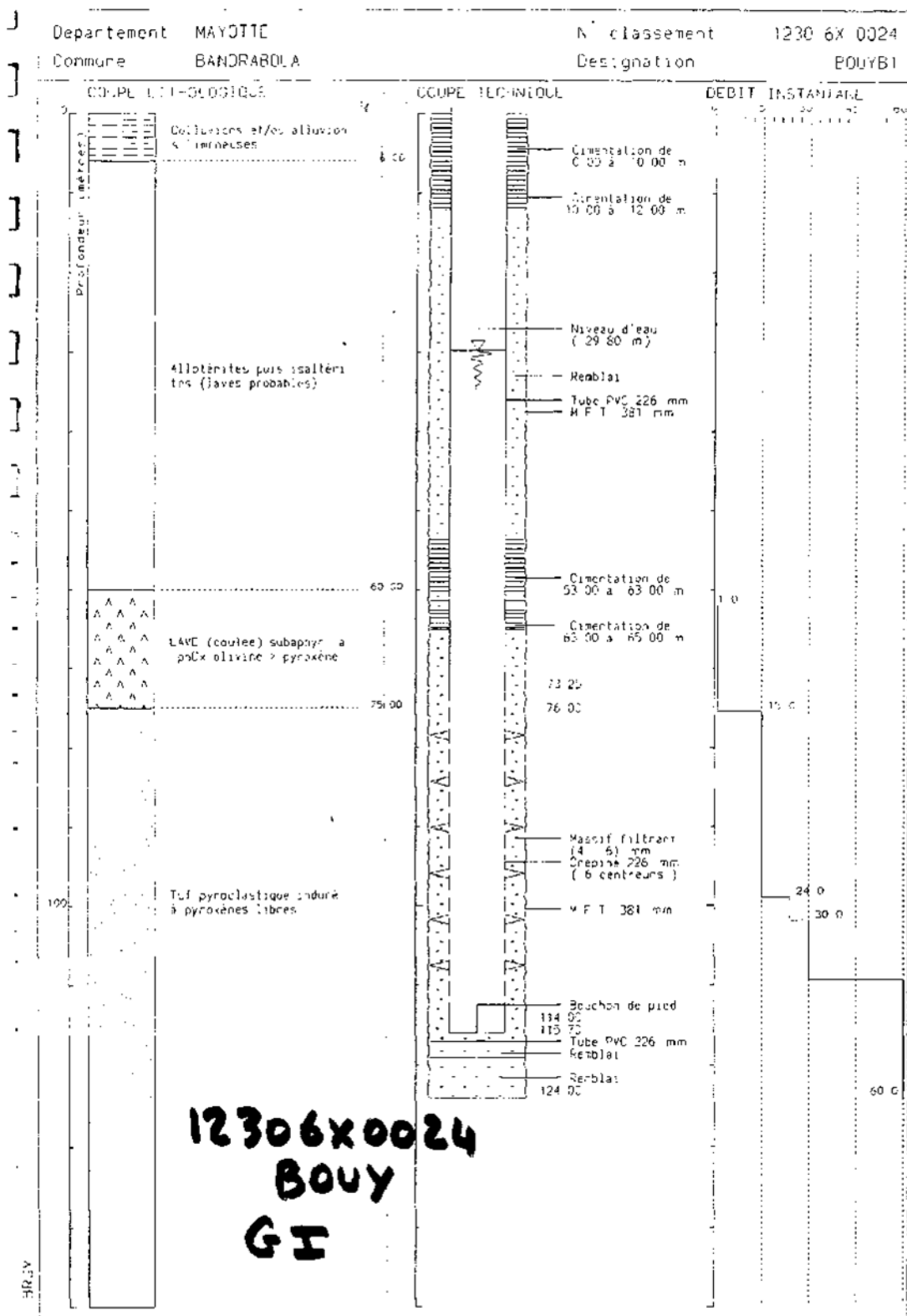


Fig. 28. Coupes technique et géologique du forage de Bouyouni (données BSS)

5.2.5. Précipitations

Le bassin versant de Bouyouni se trouve dans une des zones la plus pluvieuse de Mayotte, au Nord-Nord-Ouest de l'île.

La station pluviométrique de Combani, située dans le Nord-Ouest du bassin du Mro Oua Oourovéni, au Sud du bassin de Bouyouni montre des cumuls pluviométriques parmi les plus importants de Mayotte, avec une moyenne de 1 670 mm/an sur la période 1996-2010 (sans prendre en compte 2005 pour laquelle les mesures sont incomplètes).

La station pluviométrique de Bandrazia Nord est située à l'Ouest du bassin de Bouyouni, sur la crête séparant le bassin du Mro Oua Méresse de celui du Mro Oua Maouéni. Les cumuls annuels enregistrés à cette station sont un peu inférieurs à ceux de la station de Combani avec une moyenne de 1 540 mm/an sur la période 1996-2010 (sans prendre en compte 2002 pour laquelle les mesures sont incomplètes).

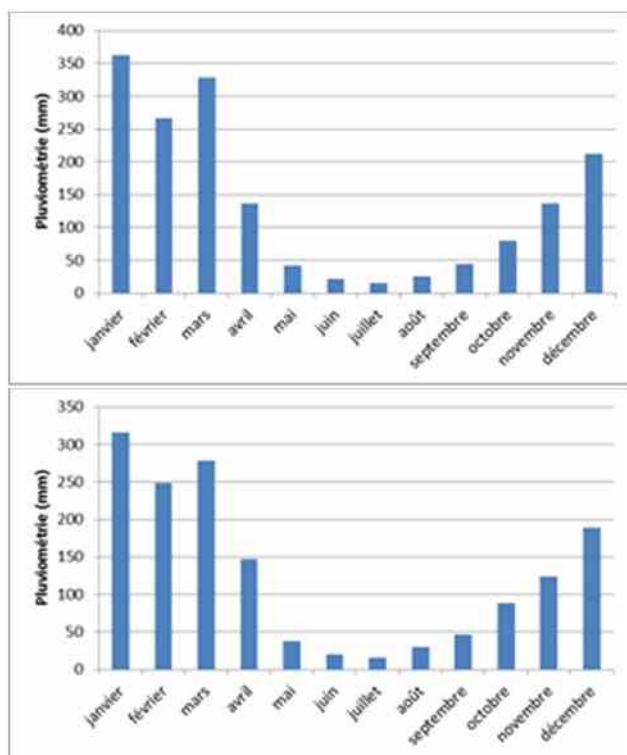


Fig. 29. Pluviométrie mensuelle enregistrée aux stations de Combani (à gauche) et de Bandrazia Nord (à droite) pour la période 1996-2010.

La répartition mensuelle de la pluviométrie pour cette période fait apparaître une saison sèche de mai à septembre, avec des cumuls mensuels inférieurs à 50 mm, et une saison humide d'octobre à avril avec des cumuls mensuels atteignant 350 mm pour le mois de janvier à Combani, et 300 mm à Bandrazia Nord. La répartition annuelle des pluies est similaire à Combani et à Bandrazia Nord.

La variabilité interannuelle de la pluviométrie enregistrée à la station de Combani est, de plus, assez faible. Elle est un peu plus marquée à Bandrazia Nord.

5.2.6. Vulnérabilité de la ressource

D'après le rapport BAC BRGM (RP-57108, 2009), la partie du bassin versant la plus propice aux infiltrations correspondrait à sa partie amont, aux altitudes supérieures à 120 m.

Cette zone correspond majoritairement à une réserve forestière au sein de laquelle les activités potentiellement polluantes sont limitées.

La partie du bassin versant située entre Bouyouni Haut et le forage de Bouyouni correspond à des pentes importantes sur les versants, et présente un remplissage alluvial peu perméable dans le fond de vallée.

Elle est donc plus propice aux ruissellements de surface qu'à l'infiltration.

De plus, la prise d'eau aval est beaucoup plus accessible que la prise d'eau amont. Par conséquent, la ressource en eaux de surface est notablement plus vulnérable à Bouyouni Bas qu'à Bouyouni Haut.

Concernant l'aquifère capté au forage de Bouyouni, son caractère semi-captif et sa profondeur importante limitent sa vulnérabilité vis-à-vis des contaminations potentielles de surface.

5.2.7. Qualité de l'eau de la ressource

D'après les données disponibles, la qualité de l'eau au forage de Bouyouni est bonne.

L'eau brute du cours d'eau Mro Oua Bouyouni présente une turbidité importante, en particulier au niveau de la prise d'eau aval, et également une contamination bactériologique, qui sont correctement traitées au niveau de l'usine de traitement de Bouyouni.

Des concentrations élevées en fer sont également observées, mais elles sont bien éliminées par le traitement mis en place à l'usine de Bouyouni, comme le montrent les résultats du suivi de la qualité de l'eau traitée.

Concernant les eaux de surface du Mro Oua Bouyouni, sa faune aquatique a été échantillonnée lors de campagnes menées en 2008 et 2009 pour l'étude de définition des réseaux de surveillance de la qualité écologique des masses d'eau de surface de Mayotte (ARDA, 2008).

A partir des résultats de ses campagnes d'échantillonnage, l'ARDA a estimé que la qualité écologique du cours d'eau était bonne à moyenne en 2008 et 2009. La diversité des espèces de macrocrustacés et de poissons recensés aux trois stations d'échantillonnage de ce cours d'eau est en effet relativement faible.

En particulier, les espèces de poissons sont très peu représentées en amont de Bouyouni Bas, et les peuplements observés en amont sont dominés par les crustacés.

Dans l'état des lieux réalisé pour le SDAGE de Mayotte en 2007, le Mro Oua Bouyouni était classé en état écologique médiocre.

La mise en place des périmètres de protection doit permettre d'améliorer la qualité de la ressource, en particulier du point de vue des contaminations bactériologiques et de sensibiliser les populations à ces problématiques de qualité.

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte

RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

A. PRISE D'EAU DE BOUYOUNI HAUT

D'après les données d'archives (SIEAM, ARS, SOGEA, BRGM), le suivi de la qualité de l'eau à la prise d'eau de Bouyouni Haut a fait l'objet de 6 analyses d'eau de 2005 à 2010, sur les paramètres suivants :

- paramètres physico-chimiques, éléments majeurs et mineurs, micropolluants organiques et pesticides, paramètres bactériologiques : 1 analyse,
- paramètres physico-chimiques, éléments majeurs et mineurs, HAP et pesticides phosphorés totaux, paramètres bactériologiques : 2 analyses,
- paramètres physico-chimiques, éléments majeurs et mineurs, paramètres bactériologiques : 3 analyses.

Deux analyses complètes ont été effectuées dans le cadre de la mise en place des périmètres de protection, en novembre 2011 (étiage) et février 2012 (hautes eaux). Une analyse des paramètres physico-chimiques et de la bactériologie a été effectuée en mars 2012, et une analyse de la radioactivité, de la bactériologie et de plusieurs substances toxiques a été réalisée en août 2012.

L'eau brute de la prise d'eau de Bouyouni Haut présente les caractéristiques suivantes :

a) Turbidité :

Les analyses montrent fréquemment des turbidités élevées. Des valeurs de 34 NTU et 115 NTU sont rencontrés en mars 2005 et 2012, suite à une crue. 6 valeurs mesurées sur 9 sont au-delà de la limite de qualité pour l'eau potable (1 NTU).

En période de fortes pluies, l'exploitant observe fréquemment des pics de turbidité élevé (> 100 NTU), l'obligeant ponctuellement à limiter ou arrêter le prélèvement le temps du passage de la crue.

En sortie de la station de traitement de Bouyouni, la turbidité est globalement inférieure à 1 NTU.

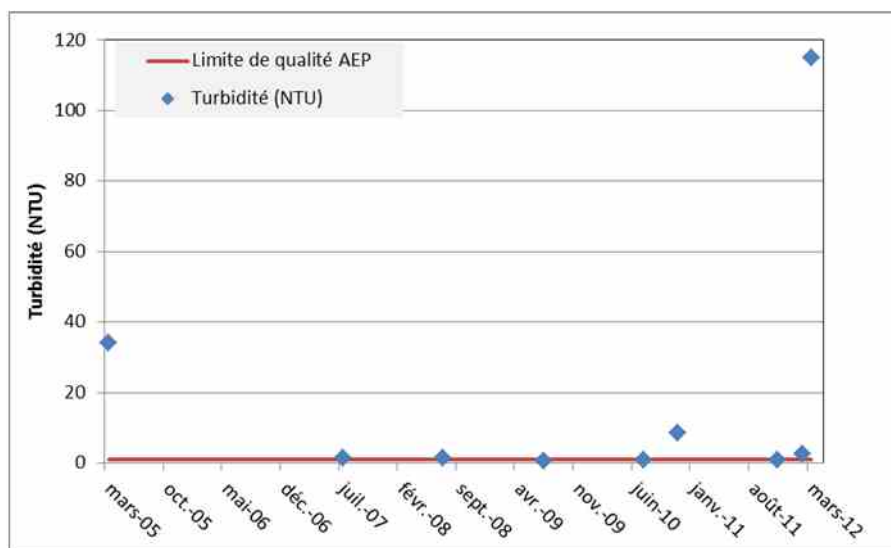


Fig. 30. Evolution de la turbidité mesurée à la prise d'eau de Bouyouni Haut

b) Fer :

Les concentrations en fer mesurées oscillent entre 0 et 2,5 mg/L, avec une forte variabilité. Les valeurs mesurées restent globalement en-dessous de la valeur guide du groupe A2 (1 mg/L). Les plus fortes concentrations sont liées à la turbidité de l'eau et à l'entraînement de matières en suspension.

La présence de fer et d'éléments métalliques dans l'eau est étroitement liée à la turbidité de l'eau et aux matières en suspension. En effet, une partie du fer, sous forme particulaire, se retrouve piégée sur les matières en suspension, pouvant générer ainsi des concentrations plus importantes en période de crue.

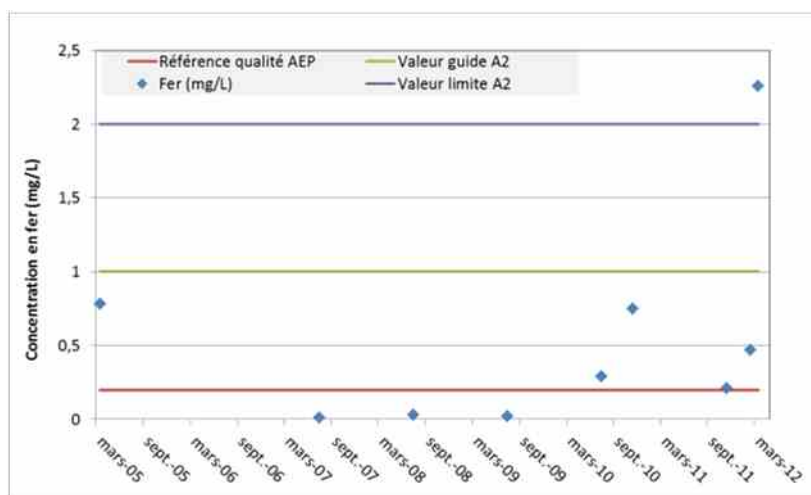


Fig. 31. Evolution de la concentration en fer de l'eau brute de la prise d'eau de Bouyouni Haut

c) Ammonium (NH₄⁺) :

Ce paramètre est détecté pour une analyse sur 9, avec une concentration mesurée de 70 µg/L, ne dépassant pas la valeur guide du groupe A2 (1 mg/L).

d) Fluorures :

Les concentrations en fluorures sont faibles (0,1 à 0,2 mg/L) et par conséquent ne sont pas dans l'intervalle des valeurs guides (0,7 à 1,7 mg/L) pour un traitement de type A2. Néanmoins, ces concentrations respectent la valeur limite pour la distribution de l'eau (< 1,5 mg/L). Ces faibles concentrations en fluorures ne représentent aucun risque pour la santé humaine. Elles se situent simplement en-dessous du niveau optimal de fluorure dans l'eau potable (c'est-à-dire la concentration à laquelle l'effet protecteur du fluorure se produit sur la carie dentaire) compris entre 0,7-1,0 mg/L (d'après les données scientifiques).

e) Aluminium (Al³⁺) :

Ce paramètre montre un dépassement de la valeur de référence de qualité pour l'AEP (200 µg/l) suite à un pic de crue particulièrement important, avec une concentration mesurée de 566 µg/L, mais ne montre pas de dépassement dans les 7 autres analyses y compris les analyses récentes (cf. figure suivante).

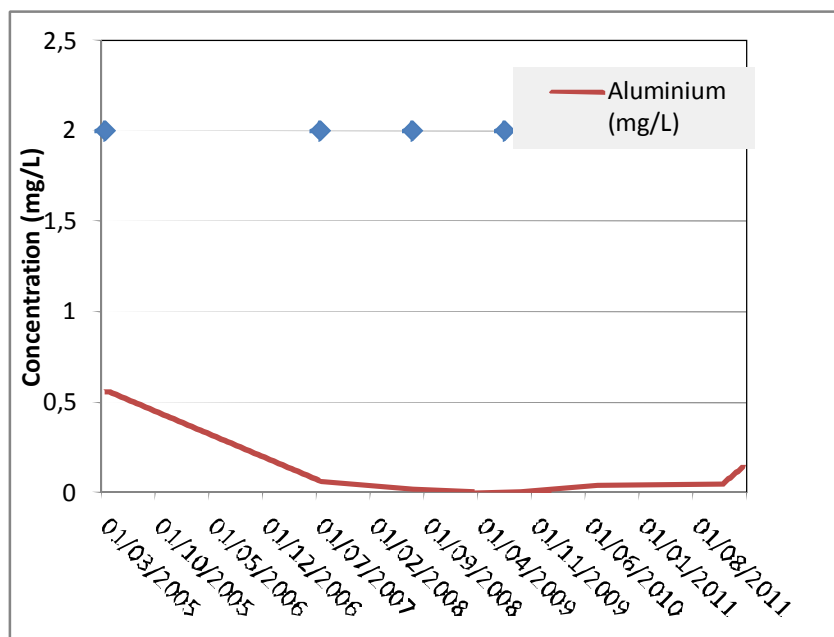


Fig. 32. Evolution de la concentration en aluminium (7 analyses) de l'eau brute de la prise d'eau de Bouyouni haut

f) Microbiologie :

Au niveau bactériologique des proliférations bactériennes sont détectées dans l'eau lors des analyses concernant les germes suivants :

- Escherichia Coli : Lors des 2 dernières analyses (fév. 2012 et mars 2012), des dépassements de la valeur guide du groupe A2 (2 000 unités/100 mL) sont constatés avec respectivement 2 600 et 8 329 unités formant colonies. Ces valeurs restent en-dessous de la limite de potabilité fixée à 20 000 unités/100 mL. La forte valeur de mars 2012 est probablement liée à une importante turbidité de l'eau constatée à savoir 130 NFU.
- Entérocoques : Sur les 7 analyses réalisées, un seul dépassement de la valeur guide du groupe A2 (1 000 /100 mL) est constaté en mars 2012 (3 843 Unités). Cette valeur reste en-dessous de la limite de qualité des eaux brutes (10 000 unités/100 mL). Ce dépassement est probablement lié à la forte turbidité de l'eau constatée à savoir 130 NFU.
- Coliformes totaux : les 2 analyses concernant ce paramètre restent inférieures à la valeur guide du groupe A2 (5 000 ufc/100 mL).
- Bactéries sulfite-réductrices y compris spores : les 3 analyses concernant ce paramètre montrent un dépassement de la référence de qualité pour l'AEP (0 /100ml).
- Cryptosporidium : Sur les 2 analyses effectuées, les cryptosporidiums ont été détectés dans une seule analyse en février 2012 (5 unités/10 L).
- Salmonelles : des salmonelles ont été détectées en février et en août 2012 (présence dans 5 L d'eau) en sachant que la valeur guide pour un traitement de type A2 est fixée à 0/1 L.

En sortie de la station de traitement de Bouyouni, aucun germe n'est détecté dans les eaux distribuées. Les contaminations bactériennes dans l'eau brute sont éradiquées par la filière de traitement de l'eau.

Les dégradations de la qualité de l'eau sont souvent observées lors des épisodes de crue générant des fortes turbidités et des contaminations bactériennes (par exemple en mars 2012 : turbidité 115 NFU, Fer = 2,26 mg/L, fortes présences de bactéries E. coli et Entérocoques).

La gestion de ces épisodes de crue mise en place par SOGEA, à savoir limitation du prélèvement lors des augmentations de turbidité de l'eau et interruption temporaire du prélèvement lors des pics > 200 NFU, permet de limiter les fortes concentrations à traiter.

g) Caractéristiques générales de l'eau :

La concentration en carbone organique total (COT) dépasse la référence de qualité AEP (2 mg/L) pour 3 analyses sur 8 mais est nettement en-dessous de la limite de potabilité fixée à 10 mg/L. Ceci met en évidence la présence de matières organiques.

La conductivité de l'eau est faible et comprise entre 85 et 300 μ S/cm, traduisant une eau faiblement minéralisée.

La température dépasse fréquemment les 25°C en période estivale, mais ce paramètre n'est pas limitant dans le cas de Mayotte, qui bénéficie d'une dérogation au même titre que l'ensemble des départements d'Outre-Mer, spécifiée dans l'arrêté du 11 janvier 2007.

Les eaux sont agressives au sens de l'équilibre calco-carbonique et présentent un pH légèrement basique (compris entre 7,4 et 8,4). Les teneurs en oxygène dissous sont faibles en période étiage.

Nous pouvons noter l'absence de sulfates et nitrates.

D'après les 2 analyses complètes (Nov. 2011 et Fev. 2012) et l'analyse d'août 2012, aucune substance toxique, micropolluant organique ou pesticide n'est détecté dans les eaux du Mro Oua Bouyouni au niveau de la prise d'eau de Bouyouni Haut. Aucun indice de radioactivité n'a été détecté lors des analyses effectuées en février et en août 2012.

Les teneurs en éléments métalliques sont inférieures aux limites et références de qualité sauf pour le fer.

Des contaminations bactériennes sont observées sur l'eau brute qui sont efficacement traitées par l'usine de production. Toutefois, la gestion des épisodes de crue mise en place par SOGEA, doit être conservée, renforcée et bien appliquée.

Au regard des concentrations en fer, de la turbidité (couleur de l'eau), de la présence des germes bactériens, les eaux nécessitent un traitement de type A2 : traitement physico-chimique classique et désinfection qui correspond à ce qui est fait à l'usine de Bouyouni, coagulation, floculation, décantation, filtration et désinfection.

La mise en place des périmètres de protection et notamment les périmètres immédiats et rapprochés autour du captage contribuera à limiter les contaminations bactériennes, qui sont déjà efficacement traitées à l'usine de Bouyouni.

B. PRISE D'EAU DE BOUYOUNI BAS

D'après les données d'archives (SIEAM, ARS, SOGEA, BRGM), le suivi de la qualité de l'eau à la prise d'eau de Bouyouni bas a fait l'objet de 10 analyses d'eau de 1993 à 2010, sur les paramètres suivants :

- paramètres physico chimiques, éléments majeurs et mineurs : 2 analyses,
- paramètres physico chimiques, éléments majeurs et mineurs, paramètres bactériologiques : 3 analyses,
- paramètres physico chimiques, éléments majeurs et mineurs, paramètres bactériologiques, HAP et pesticides phosphorés totaux : 2 analyses,
- paramètres physico chimiques, éléments majeurs et mineurs, micropolluants, pesticides : 1 analyse,
- paramètres physico chimiques, éléments métalliques, demande biologique et chimique en oxygène, micropolluants, pesticides : 2 analyses (analyses effectuées légèrement en amont du captage dans le cadre d'une étude BRGM).

Deux analyses complètes ont été effectuées en octobre 2011 et février 2012. Une analyse des paramètres physico-chimiques et de la bactériologie a été effectuée en mars 2012, et une analyse de la radioactivité, de la bactériologie et de plusieurs substances toxiques a été réalisée en août 2012.

L'eau brute de la prise d'eau de Bouyouni bas présente les caractéristiques suivantes :

a) Turbidité :

La plupart des valeurs mesurées se situent au-delà de la limite de qualité pour l'eau potable (1 NTU). Des valeurs très élevées de 37, 86 et 150 NTU sont relevées aux mois de janvier, mars et avril, correspondant à des crues. En période de fortes pluies, l'exploitant observe fréquemment des pics de turbidité élevé (> 100 NTU), l'obligeant ponctuellement à limiter ou arrêter le prélèvement le temps du passage de la crue.

En sortie de la station de traitement de Bouyouni, la turbidité est globalement inférieure à 1 NTU.

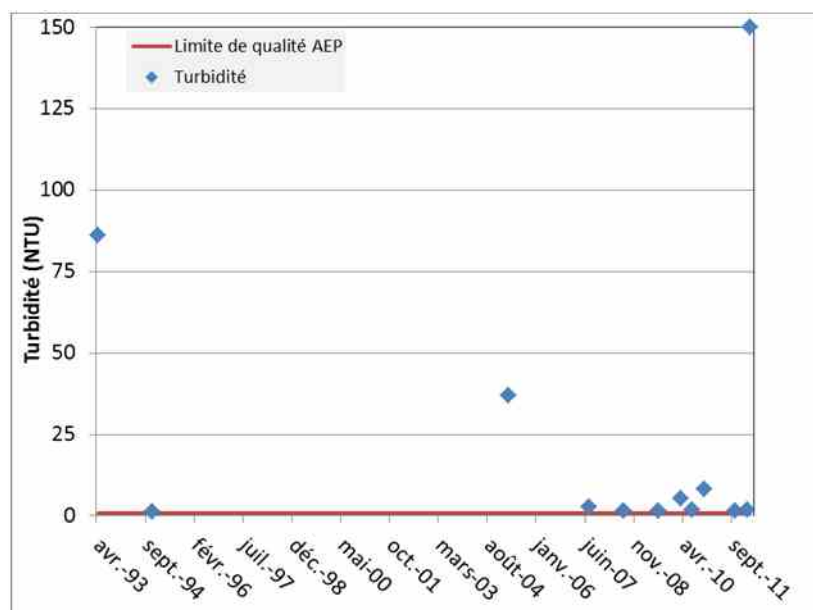


Fig. 33. Evolution de la turbidité mesurée à la prise d'eau de Bouyouni Bas

b) Fer :

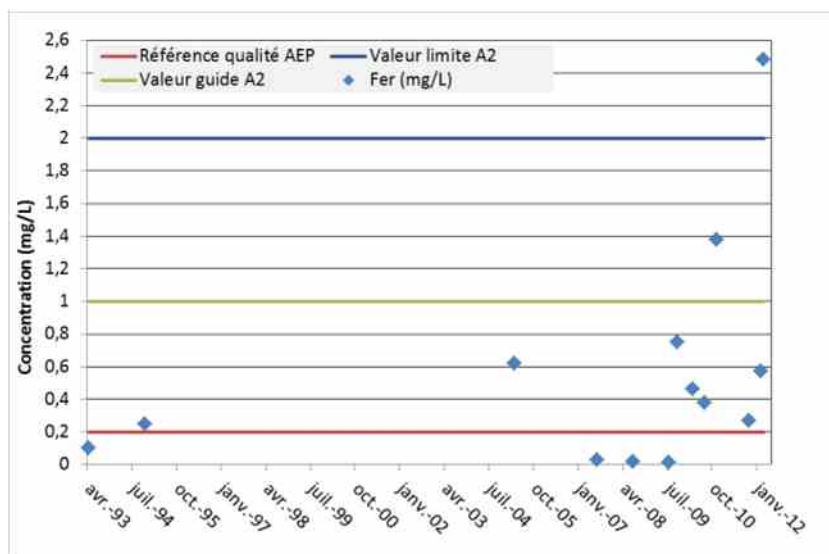


Fig. 34. Evolution de la concentration en fer dissous mesurée à la prise d'eau de Bouyouni Bas

Les concentrations en fer mesurées varient entre 0 et 2,48 mg/L (cf. figure ci-dessus). L'analyse de mars 2012 présente une concentration dépassant la valeur limite du groupe A2 (2 mg/L). La majorité des valeurs mesurées restent en dessous de la valeur guide du groupe A2 (1 mg/L).

La présence de fer et d'éléments métalliques dans l'eau est étroitement liée à la turbidité de l'eau et aux matières en suspension. En effet, une partie du fer, sous forme particulaire, se retrouve piégée sur les matières en suspension, pouvant générer ainsi des concentrations plus importantes en période de crue.

c) Manganèse (Mn^{2+}) :

Une valeur mesurée sur 7 se situe au-delà de la référence de qualité pour l'eau potable (50 $\mu g/L$), avec une concentration de 61 $\mu g/L$. Cette valeur correspond à un épisode de crue très important et ne dépasse pas la valeur guide du groupe A2 (100 $\mu g/L$). Les 2 dernières analyses réalisées présentent des valeurs proches de 15 $\mu g/L$.

d) Aluminium (Al^{3+}) :

Les concentrations mesurées se situent nettement en dessous de la référence de qualité (200 $\mu g/L$) pour l'AEP sauf pour 1 analyse sur 12. Les concentrations mesurées ne dépassent pas 20 $\mu g/L$ et sont le plus souvent inférieures à 5 $\mu g/L$.

e) Ammonium (NH_4^+) :

3 analyses sur 10 présentent des concentrations au-delà de la référence de qualité (100 $\mu g/L$) mais restent bien inférieures à la valeur guide du groupe A2 (1 mg/L) avec une concentration maximale mesurée de 0,17 mg/L.

f) Phosphore (P_2O_5) :

Les concentrations mesurées varient de 0,18 à 0,5 mg/L, sans dépasser la valeur guide du groupe A2 (0,7 mg/L).

g) Carbone Organique Total :

Les concentrations mesurées présentent des dépassements (5 fois sur 8 avec un maximum de 5 mg/L) de la référence de qualité pour les eaux destinées à la consommation humaine (2 mg/L de C), qui restent très inférieurs à la limite de qualité fixée à 10 mg/L.

h) Fluorures :

Comme pour la prise d'eau de Bouyouni Haut, les concentrations mesurées sont faibles (de 0,07 à 0,21 mg/L) et ne se trouvent pas dans l'intervalle des valeurs guides (0,7 à 1,7 mg/L) pour un traitement de type A2. Néanmoins ces concentrations respectent la valeur limite pour la distribution de l'eau (< 1,5 mg/L). Ces faibles concentrations en fluorures ne représentent aucun risque pour la santé humaine. Elles se situent simplement en-dessous du niveau optimal de fluorure dans l'eau potable (c'est-à-dire la concentration à laquelle l'effet protecteur du fluorure se produit sur la carie dentaire) compris entre 0,7-1,0 mg/L (d'après les données scientifiques).

i) Analyses microbiologiques :

Au niveau bactériologique des proliférations bactériennes sont détectées dans l'eau lors des analyses concernant les germes suivants :

- Escherichia Coli : Une seule analyse (mars 2012) présente 18 563 colonies, très au-dessus de la valeur guide du groupe A2 (2 000 unités/100 mL) mais inférieures à la limite de potabilité fixée à 20 000 unités/100 mL. Cette analyse présente également une turbidité importante à savoir 150 NFU.
- Entérocoques : La dernière analyse (mars 2012 : 5 035 Unités) présente un dépassement de la valeur guide du groupe A2 (1 000 /100 mL). Cette valeur reste en-dessous de la limite de qualité des eaux brutes (10 000 unités/100 mL). Ce dépassement est probablement lié à la forte turbidité de l'eau constatée à savoir 150 NFU.
- Coliformes totaux : deux analyses sur 3 sont en dessous de la valeur guide du groupe A2 (5 000 ufc/100 mL). La valeur mesurée en août 2012 est élevée (10 000 ufc/100 mL) mais reste inférieure à la valeur limite de potabilisation (50 000 ufc/ 100 mL).
- Bactéries sulfite-réductrices y compris spores : les analyses de février et d'août 2012 concernant ce paramètre montrent un dépassement de la référence de qualité pour l'AEP (0 /100ml).
- Cryptosporidium : Sur les 2 analyses effectuées, les cryptosporidiums ont été détectés dans une seule analyse en octobre 2011 (1 unités/10 L).
- Salmonelles : Absentes dans 5 L d'eau lors des analyses effectuées en février et en août 2012.

En sortie de la station de traitement de Bouyouni, aucun germe n'est détecté dans les eaux distribuées. Les contaminations bactériennes dans l'eau brute sont éradiquées par la filière de traitement de l'eau.

Les dégradations de la qualité de l'eau sont souvent observées lors des épisodes de crue générant des fortes turbidités et des contaminations bactériennes.

La gestion de ces épisodes de crue mise en place par SOGEA, à savoir limitation du prélèvement lors des augmentations de turbidité de l'eau et interruption temporaire du prélèvement lors des pics > 200 NFU, permet de limiter les fortes concentrations à traiter.

j) Caractéristiques générales de l'eau :

La température dépasse fréquemment les 25°C en période estivale, mais ce paramètre n'est pas limitant dans le cas de Mayotte, qui bénéficie d'une dérogation au même titre que l'ensemble des départements d'Outre-Mer, spécifiée dans l'arrêté du 11 janvier 2007.

La conductivité de l'eau est faible, entre 97 et 215 µS/cm, traduisant une eau faiblement minéralisée. Le pH varie entre 6,8 et 7,8. L'eau est agressive au sens de l'équilibre calco-carbonique.

Nous pouvons noter l'absence de sulfates et de nitrates.

D'après les 2 analyses complètes (Nov. 2011 et Fev. 2012) et l'analyse d'août 2012, aucune substance toxique, micropolluant organique ou pesticide n'est détecté dans les eaux du Mro Oua Bouyouni au niveau de la prise d'eau de Bouyouni Bas. Aucun indice de radioactivité n'a été détecté lors des analyses effectuées en février et en août 2012.

Les teneurs en éléments métalliques sont globalement inférieures aux limites et références de qualité sauf pour le fer.

Des contaminations bactériennes sont observées sur l'eau brute qui sont efficacement traitées par l'usine de production. Toutefois la gestion des épisodes de crue mise en place par SOGEA, doit être conservée, renforcée et bien appliquée.

Au regard des concentrations en fer, de la turbidité (couleur de l'eau), de la présence des germes bactériens les eaux nécessitent un traitement de type A2 : traitement physico-chimique classique et désinfection qui correspond à ce qui est fait à l'usine de Bouyouni : coagulation, floculation, décantation, filtration et désinfection.

La mise en place des périmètres de protection et notamment les périmètres immédiats et rapprochés autour du captage contribuera à limiter les contaminations bactériennes, qui sont déjà efficacement traitées à l'usine de Bouyouni.

C. FORAGE DE BOUYOUNI

D'après les données d'archive, le suivi de la qualité de l'eau du forage de Bouyouni a fait l'objet de 5 analyses entre 2002 et 2011, essentiellement sur les paramètres physico-chimiques et les éléments majeurs.

Une analyse complète a été effectuée en avril 2011.

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte

RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

D'après les résultats d'analyses d'avril et de juillet 2011, l'eau brute du forage de Bouyouni présente les caractéristiques suivantes :

- Absence de germes bactériens : Escherichia coli et Entérocoques (< 15 Unités, limite du laboratoire),
- Présence de bactéries sulfito-réductrices en avril (33 /100 mL),
- Pesticides (organo-chlorés, phosphorés,...) et substances indésirables (Hydrocarbures, composés organiques,...) : molécules non détectées (inférieures au seuil de détection du laboratoire),
- Les indicateurs de radioactivité sont inférieurs au seuil de détection,
- Eléments métalliques : Les métaux (Fer, manganèse, arsenic, sélénium, antimoine,...) ne sont pas détectés dans les eaux. Les deux métaux décelés sont le bore (35 µg/L) et l'aluminium (18 µg/L) avec des concentrations très inférieures aux limites et références de qualité.
- Les nitrites et l'ammonium ne sont pas détectés. La teneur en nitrates est de 1,4 mg/L.
- Turbidité : La turbidité de l'eau est de 0,39 NFU (juillet 2011), inférieure à la limite de qualité pour l'eau potable (1 NFU).
- Une conductivité de 287 µs/cm traduisant une eau faiblement minéralisée.
- Le pH est légèrement basique et avoisine 8,50 unités pH.
- La température de l'eau mesurée en 2011 est élevée, 28,4°C en avril, et 27,8°C en juillet, mais ce paramètre n'est pas limitant dans le cas de Mayotte, qui bénéficie d'une dérogation au même titre que l'ensemble des départements d'Outre-Mer (en raisons des conditions climatiques), spécifiée dans l'arrêté du 11 janvier 2007.
- L'eau est de type bicarbonaté sodique.

Globalement, les eaux du forage de Bouyouni présentent une bonne qualité. La qualité de l'eau du forage est conforme aux exigences de qualité pour l'alimentation en eau potable, d'après les dernières analyses effectuées. Les eaux du forage subissent une désinfection avant de rejoindre le réservoir d'eau traitée de l'usine de Bouyouni, permettant de garantir l'absence de germes bactériens.

5.3. BASSIN DE MERESSE

AAC	Captages	Communes
Meresse (Grenelle)	1 souterrain 1 de surface	Bandraboua

5.3.1. Délimitation de l'AAC

L'AAC, ou Aire d'Alimentation du Captage, s'étend sur une superficie d'environ 2,66 Km². Les périmètres de protection du captage sont en cours de définition et seront inclus dans l'AAC.

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte
 RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

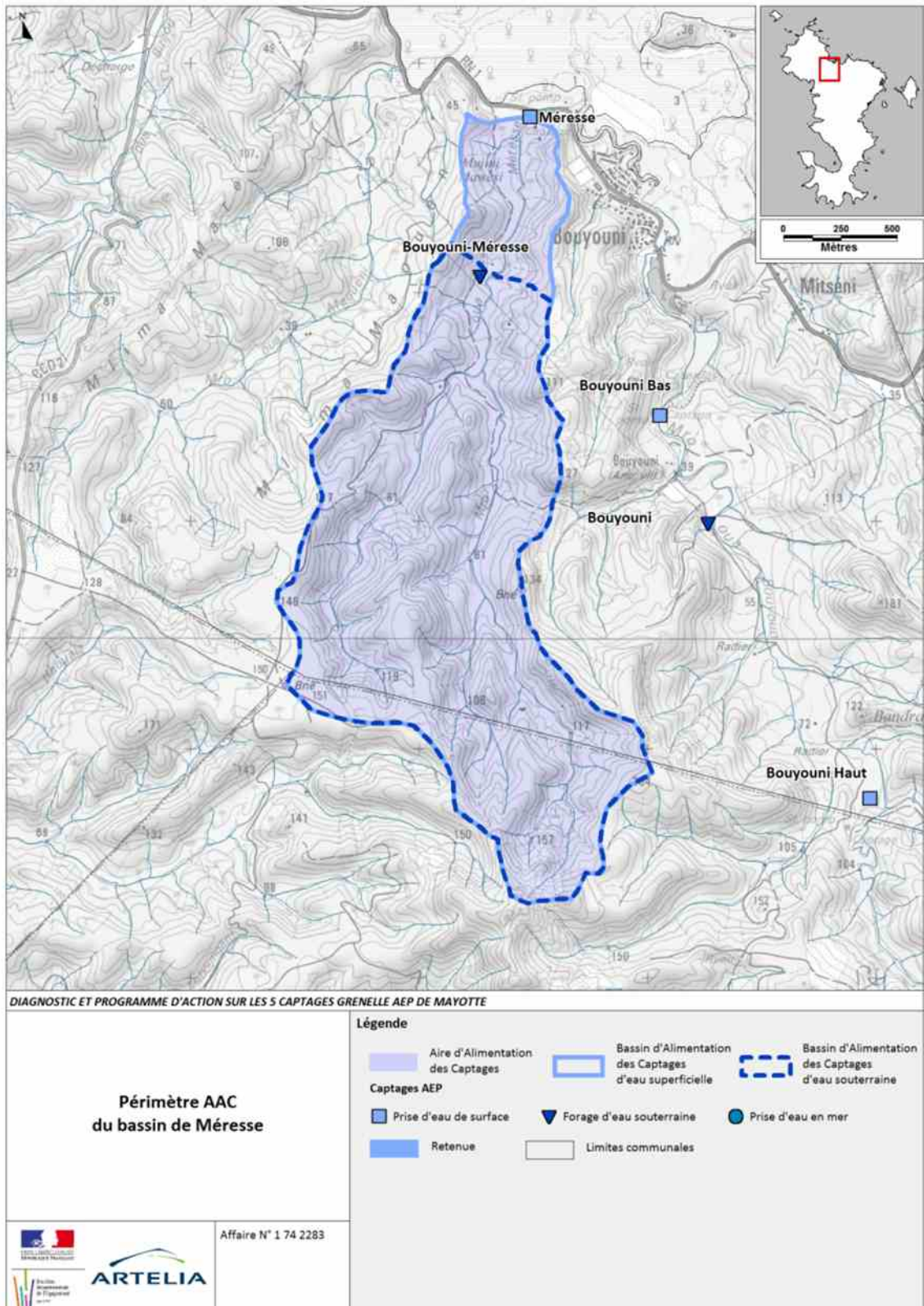


Fig. 35. AIRE D'ALIMENTATION DU CAPTAGE

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte

RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

5.3.2. Localisation des captages

Les éléments de localisation des 2 captages concernés par la présente étude sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Tabl. 17 - Eléments de localisation des 2 captages

Nom du captage	Prise d'eau de Méresse	Station de pompage de Méresse	Forage de Bouyouni-Méresse
Commune	Bandraboua	Bandraboua	Bandraboua
Code BSS	1230-6X-0050		1230-6X-0046
Implantation cadastrale :			
Section	BH	BH	BM
Titre		T1690	T1690
Parcelle	Domaine publique	10 et 11	35
Géoréférencement (RGM04 en m) :			
X	514 714	514 750	514 495
Y	8 592 495	8 592 490	8 591 799
Cote topographique (m NGM d'ap carte IGN) :	7	7	22,2

Les 2 captages se situent dans le bassin versant du Mro Oua Méresse à l'Ouest du village de Bouyouni, sur la commune de Bandraboua.

Le forage de Bouyouni-Méresse est localisé en rive gauche du Mro Oua Méresse.

5.3.3. Informations sur les aspects fonciers des captages

La parcelle où est situé le forage de Bouyouni-Méresse est la propriété du Conseil Général de Mayotte.

Concernant la prise d'eau de Méresse, le seuil lui-même est situé dans le cours d'eau donc en domaine public, et dans la section cadastrale BH. La station de pompage est située sur les parcelles n°10 titre 1690 et n°11 (non titrée), section BH, dont les propriétaires respectifs sont l'Etat et le Conseil Général de Mayotte.

Une rétrocession au SIEAM des parcelles appartenant au Conseil Général de Mayotte est en cours.

5.3.4. Descriptif technique des ouvrages de captages

A. PRISE D'EAU DE MERESSE

Tabl. 18 - DESCRIPTIF TECHNIQUE

Type	Seuil béton en travers avec prise d'eau par grille avaloir en travers du seuil Largeur totale du seuil : 4 m (surélevé par rapport à la grille sur 1 m de largeur) Largeur en travers de la grille de prise : 2,2 m Largeur dans le sens de l'écoulement : 60 cm
Ouvrage annexe	Collecte gravitaire par conduite puis alimentation de la bâche de la station de pompage de Méresse. Présence d'une vanne de vidange du seuil. Station de pompage de Méresse reçoit les eaux des prises d'eau de Dzoumogné Mihijari, de Longoni, de Mohogoni et de Méresse.

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte
 RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

	Depuis la bache enterrée, alimentation par pompage du réservoir d'eaux brutes de l'Usine de Bouyouni grâce à 3 pompes de 75 m ³ /h.
Débit	Le débit mesuré à la station de pompage de Méresse correspond au débit total des 4 prises qui y sont reliées. Indication d'un prélèvement de 120 m ³ /h dans le rapport BAC du BRGM. Pas de suivi spécifique du débit de la prise d'eau de Méresse.
Entretien	Nettoyage manuel du seuil (Feuilles et MES)
Accès	Facile (situé en bordure de la route RN1)
Date de création	1997



Fig. 36. Prise d'eau de Méresse (septembre 2011)

Le suivi des volumes indique que la station de pompage de Méresse fournit 122 m³/h (soit 34 L/s) en moyenne sur 2009 et 2010 (cf. figure suivante), mais nous ne disposons pas du détail des volumes prélevés sur les 4 prises d'eau alimentant cette station. D'après les discussions avec SOGEA, les capacités de pompage des installations et les estimations des volumes prélevés, nous pouvons évaluer que la prise d'eau de Méresse fournit environ 45% du débit de la station de pompage, soit 54 m³/h (473 000 m³/an).

La capacité d'absorption de la grille a été calculée dans l'étude DAF sur l'incidence des captages en rivières (DAF, 2005), pour une hauteur d'eau correspondant à une situation d'étiage moyen. Cette capacité d'absorption est de 123 L/s pour la prise d'eau de Méresse.

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte
 RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

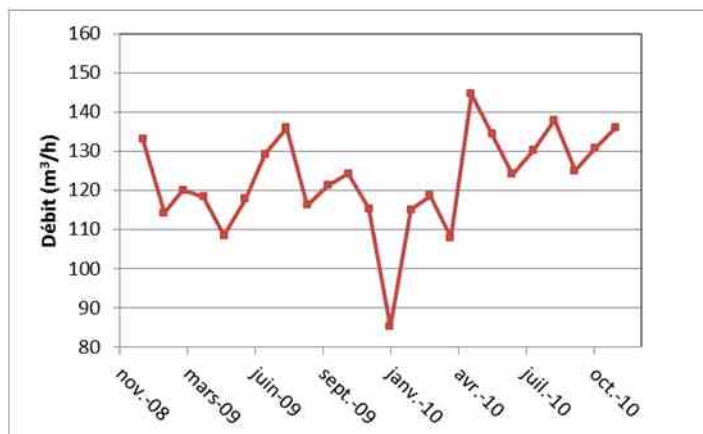


Fig. 37. Evolution des débits d'eau brute à la station de pompage de Méresse

B. FORAGE DE BOUYOUNI-MERESSE

a) DESCRIPTIF TECHNIQUE

Tabl. 19 - Descriptif technique

Type	Forage
Profondeur de foration	82 m ; profondeur d'équipement = 49 m Comblement du fond du trou : remblai et cimentation (de 56 à 74 m)
Equipement du forage	PVC diam 226-250 mm de 1 m au-dessus du sol à 48.9 m de profondeur Cimentation de 0 à 5 m/sol et de 17 à 27 m/sol. Bouchon argileux de 5 à 6 et de 27 à 28 m/sol. Crépiné de 29,5 à 46,75 m/sol (13 % de vide, fentes horizontales de 2 mm) Massif filtrant de gravier basaltique (diam. 4-6 mm) de 6 à 17 m/sol, et de 28 à 49 m/sol.
Ouvrage annexe	Pompe immergée (cote : -16,3 m NGM) Ballon antibélier, Compteur volumétrique. Suivi en continu turbidité, conductivité, pH, niveau d'eau et débit. Système de chloration dans le local technique, chloration sur conduite d'exhaure. Robinet de prélèvement.
Débit	16 m ³ /h d'après SOGEA (pointes ponctuelles à 20-25 m ³ /h d'après les données d'exploitation).
Piézométrie	18 m NGM au repos 1,4 m NGM en exploitation au débit Q=17,3 m ³ /h (sept. 2011)
Etat de fonctionnement	Exploité depuis fin 2008 Alimente directement le réseau de distribution
Accès	Piste moyennement praticable (4x4)
Bâtiment	Forage avec margelle, fermé par 1 plaque métallique, dans un bâtiment fermé Parcelle clôturée, environ 15 x 30 m
Date de création	2003



Fig. 38. Vue du local et du forage en septembre 2011

b) DONNEES GEOLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES

Les données sur le forage sont issues du Compte-rendu de travaux du BRGM référencé RP-52481 (nov. 2003).

Les formations géologiques recoupées par le forage peuvent se résumer comme suit :

- De 0 à 10 m : dépôts pyroclastiques fins et remaniés,
- De 10 à 19 m : alluvions à éléments laviques fins avec 50 cm de sables grossiers à la base,
- De 19 à 25 m : niveau bréchique pyroclastique,
- De 25 à 46 m : coulée de basaltes à pyroxène fissurée, altérée sur les 4 premiers mètres,
- De 46 à 51 m : niveau de silts argilisés,
- De 51 à 82 m : alluvions fines.

La coupe géologique interprétée du forage est présentée sur la figure suivante.

Venues d'eau et aquifère capté :

Plusieurs venues d'eau ont été détectées lors de la foration :

- A 30 m sous la partie altérée des laves : 7 m³/h,
- A 34 m au droit de la zone fissurée et fracturée : 6 m³/h,
- A 40 m et 43 m au sein des laves : 9 et 7 m³/h.

L'aquifère capté par le forage correspond donc principalement au niveau de laves basaltiques fissurées. Cet aquifère est semi-captif sous le niveau d'alluvions fines.

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte
 RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

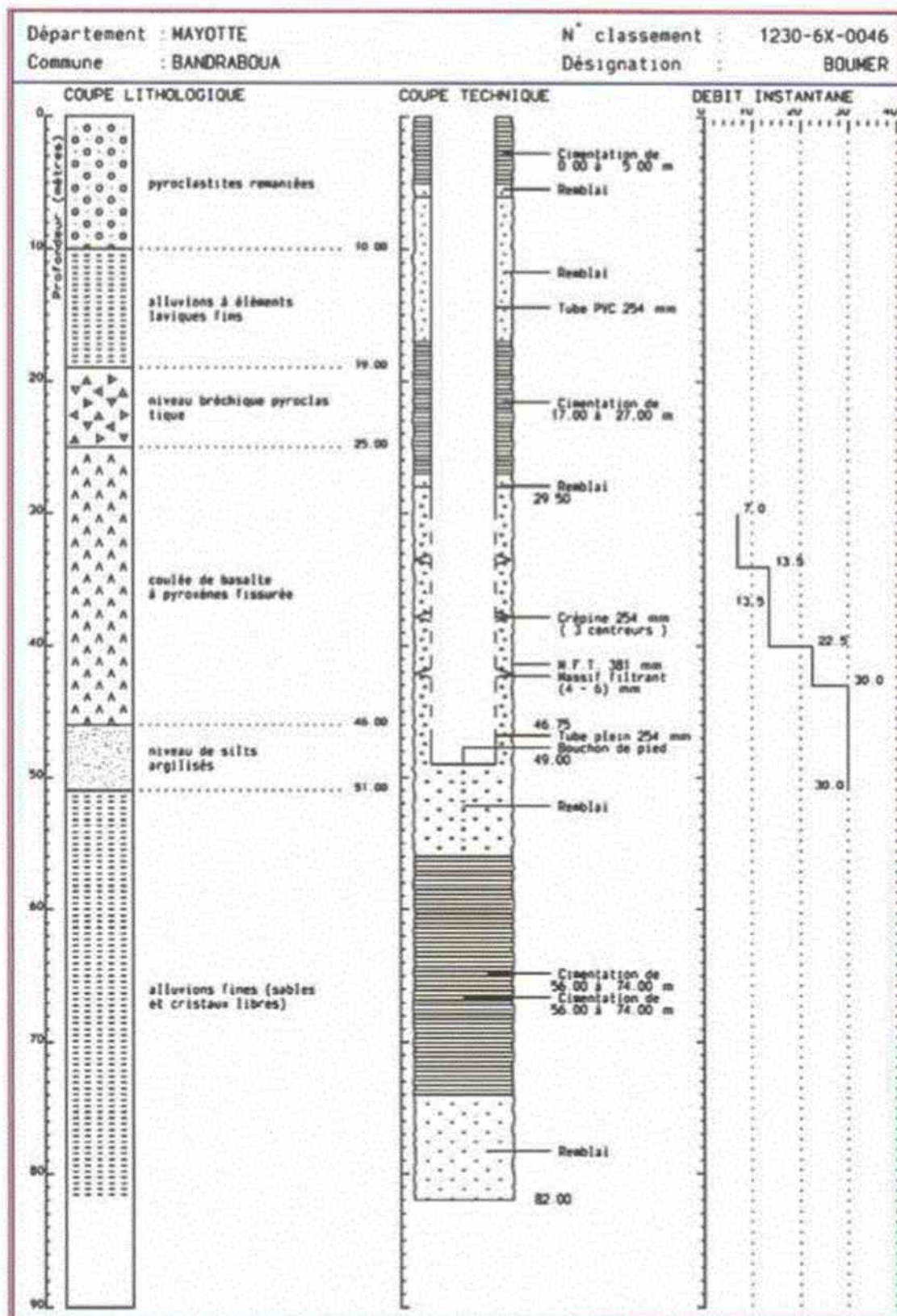


Fig. 39. Coupe géologique interprétée du forage de Bouyouni-Méresse (d'après le rapport BRGM RP-52481)

5.3.5. Précipitations

Le bassin versant de Méresse se trouve dans une des zones la plus pluvieuse de Mayotte, au Nord-Nord-Ouest de l'île. Les données pour ce secteur sont issues des stations pluviométriques de Combani et de Bandrazia Nord. Elles ont été développées : § 5.2.5 Précipitations sur le Bassin de Bouyouni p.53.

5.3.6. Vulnérabilité de la ressource

Le bassin du Mro Oua Méresse est très faiblement anthropisé. De plus, d'après les informations du rapport BAC BRGM (RP-57110, 2009), les formations superficielles du bassin versant sont peu propices à l'infiltration, excepté dans la partie amont qui est la moins accessible.

Les formations recoupées lors de l'exécution du forage montrent, de plus, que le niveau aquifère capté est protégée par une importante épaisseur d'alluvions peu perméables.

Les eaux souterraines du bassin sont donc a priori peu vulnérables. Cependant, l'extension et la géométrie de l'aquifère capté sont peu connues. La qualité de l'eau doit donc être surveillée.

Concernant les eaux superficielles, la prise d'eau de Méresse présente une vulnérabilité plus importante du fait de sa situation à l'aval du bassin hydrographique, de sa faible altitude et de sa proximité au littoral, ainsi que de la proximité de la route. De plus, les formations superficielles du bassin versant semblent favoriser le ruissellement de surface, ce qui rend le réseau hydrographique plus vulnérable à une éventuelle pollution.

5.3.7. Qualité de l'eau de la ressource

D'après les données présentées, la qualité de l'eau du forage de Bouyouni-Méresse est bonne.

Lors de l'élaboration du SDAGE de Mayotte, l'état des lieux effectué a établi que toutes les masses d'eau souterraines de l'île sont en bon état.

Concernant le Mro Oua Méresse, il a été inclus dans la masse d'eau superficielle du Mro Oua Bouyouni, et est classé en état médiocre.

Aucun échantillonnage des populations piscicoles et aquatiques n'a été effectué directement sur le Mro Oua Méresse.

La mise en place des périmètres de protection doit permettre d'améliorer la qualité de la ressource, et de sensibiliser les populations à ces problématiques de qualité.

Cependant les principaux problèmes liés à la turbidité des eaux de surface et à la présence de germes bactériologiques sont bien pris en charge grâce au traitement effectué à l'usine de Bouyouni.

A. PRISE D'EAU DE MERESSE

D'après les données d'archives, le suivi de la qualité de l'eau à la prise d'eau de Méresse a fait l'objet de 10 analyses d'eau de 1994 à 2012, sur les paramètres suivants :

- paramètres physico-chimiques, éléments majeurs et mineurs : 2 analyses
- paramètres physico-chimiques, éléments majeurs et mineurs, paramètres bactériologiques : 3 analyses,
- paramètres physico-chimiques, éléments majeurs et mineurs, micropolluants organiques et pesticides, paramètres bactériologiques : 2 analyses
- paramètres physico-chimiques, éléments majeurs et mineurs, HAP et pesticides phosphorés totaux, paramètres bactériologiques : 2 analyses
- paramètres physico-chimiques, éléments majeurs et mineurs, micropolluants organiques et pesticides, paramètres bactériologiques, cryptosporidium, radioactivité : 1 analyse

2 analyses complètes ont été effectuées en octobre 2011 et février 2012.

L'eau brute de la prise d'eau de Méresse présente les caractéristiques suivantes :

a) Turbidité :

Les valeurs mesurées sont systématiquement supérieures à 3 NTU, avec 6 valeurs supérieures à 5 NTU, et 1 valeur égale à 20 NTU (hors période de crue) (cf. figure suivante). Les 10 valeurs mesurées sont au-delà de la limite de qualité pour l'eau potable (1 NTU).

En période de fortes pluies, l'exploitant observe fréquemment des pics de turbidité élevé (> 100 NTU), l'obligeant ponctuellement à limiter ou arrêter le prélèvement le temps du passage de la crue.

En sortie de la station de traitement de Bouyouni, la turbidité est globalement inférieure à 1 NTU.

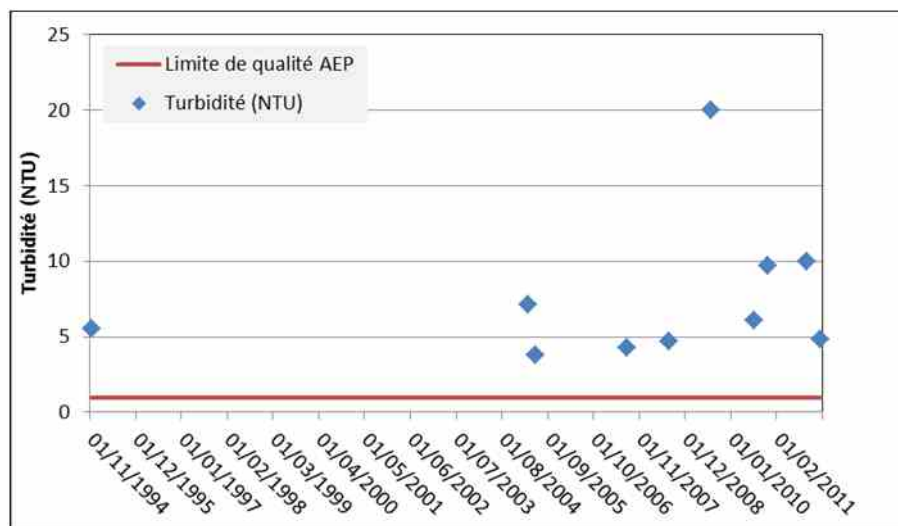


Fig. 40. Evolution de la turbidité mesurée à la prise d'eau de Méresse

b) Fer dissous :

Les concentrations en fer mesurées oscillent entre 0,05 et 0,7 mg/L, avec la plupart des valeurs bien supérieures à la référence de qualité pour l'eau potable (0,2 mg/L), et une forte variabilité. Les concentrations en fer mesurées se situent en-dessous de la valeur guide du groupe A2 (1 mg/l) (cf. ci-dessous).

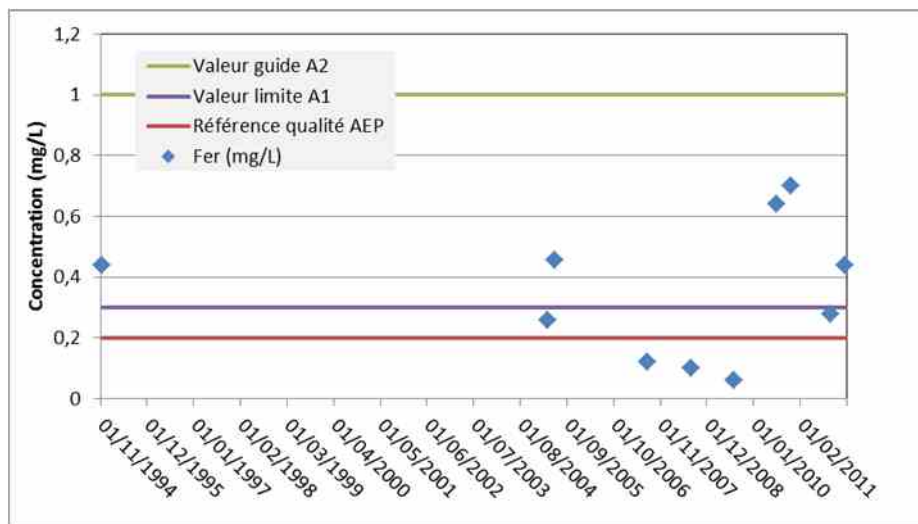


Fig. 41. Evolution de la concentration en fer de l'eau brute de la prise d'eau de Méresse

c) Ammonium (NH₄⁺) :

La concentration mesurée est au-delà de la référence de qualité pour l'eau potable (0,1 mg/L) pour une seule mesure sur 10, avec une valeur de 0,26 mg/L, correspondant à la première concentration mesurée, en 1994. La valeur guide du groupe A2 (1 mg/L) n'est pas dépassée et ce paramètre n'est pas détecté pour les 9 autres analyses.

d) Phosphore total en P₂O₅ :

Une valeur mesurée sur 4 se trouve au-delà de la valeur guide du groupe A2 (0,7 mg/L), avec une valeur de 1,2 mg/L mesurée en 1994. Les mesures suivantes donnent des valeurs bien inférieures avec des concentrations de 0,39 mg/L au maximum.

e) Manganèse (Mn²⁺) :

Les concentrations mesurées varient de 0 à 78 µg/L sans dépasser la valeur guide du groupe A2 (100 µg/L).

f) Fluorures :

Les concentrations mesurées sont faibles (de 0,07 à 0,22 mg/L) et ne se trouvent pas dans l'intervalle des valeurs guides (0,7 à 1,7 mg/L) pour un traitement de type A2. Ces concentrations respectent néanmoins la valeur limite pour la distribution d'eau potable (< 1,5 mg/L), et ne représentent aucun risque pour la santé humaine. Elles se situent simplement en-dessous d'un niveau optimal de fluorures dans l'eau potable, lié à l'effet protecteur de ceux-ci sur les problèmes de carie dentaire.

g) Microbiologie :

Au niveau bactériologique, des proliférations bactériennes sont détectées dans l'eau pour les 8 analyses concernant ces paramètres :

- E. Coli : détectés dans 5 analyses sur 5 avec des valeurs ne dépassant cependant pas la valeur guide du groupe A2 (2000 /100 mL).
- Entérocoques : détectés dans 5 analyses sur 5, avec une valeur au-delà de la valeur guide du groupe A2 (1000 / 100 mL), de 1349 unités / 100 mL.
- Coliformes totaux : détectés dans la seule analyse de ce paramètre, mais pas de dépassement de la valeur guide du groupe A2 (5000 /100 mL)
- Bactéries sulfito-réductrices y compris spores : Au-delà de la référence de qualité pour l'AEP (0 /100ml) pour les 2 analyses réalisées sur ce paramètre.
- Cryptosporidium : détecté dans la seule analyse de ce paramètre réalisée en février 2012 (11 unités pour 10 L).
- Salmonelles : au-delà de la valeur guide du groupe A1 pour la seule analyse sur ce paramètre (présence dans 5 L d'eau).

L'ensemble de ces germes est éradiqué par l'étape de désinfection effectuée à l'usine de Bouyouni.

Les dégradations de la qualité de l'eau sont souvent observées lors des épisodes de crue générant des fortes turbidités et des contaminations bactériennes.

La gestion de ces épisodes de crue mise en place par SOGEA, à savoir limitation du prélèvement lors des augmentations de turbidité de l'eau et interruption temporaire du prélèvement lors des pics > 200 NFU, permet de limiter les fortes concentrations à traiter.

h) Caractéristiques générales de l'eau :

La conductivité de l'eau est faible, comprise entre 150 et 250 $\mu\text{S}/\text{cm}$, traduisant une eau peu minéralisée. La température de l'eau dépasse fréquemment les 25 °C, mais l'île de Mayotte bénéficie d'une dérogation liée aux conditions climatiques pour ce paramètre qui ne représente pas une limite de qualité (au même titre que l'ensemble des départements d'Outre-Mer, d'après l'arrêté du 11 janvier 2007).

Les concentrations en ammonium et phosphore, sont faibles et respectent les valeurs guides du groupe A2.

Le pH mesuré varie entre 7,1 et 7,9, et l'eau est caractérisée d'agressive du point de vue de l'équilibre calco-carbonique.

Les ions nitrates ne sont pas détectés.

Aucun indicateur de radioactivité n'a été décelé lors de l'analyse radiologique effectuée en 2012.

D'après les 2 analyses complètes (Nov. 2011 et Fev. 2012), aucune substance toxique, micropolluant organique ou pesticide n'est détecté dans les eaux du Mro Oua Méresse au niveau de la prise d'eau.

Les teneurs en éléments métalliques sont inférieures aux limites et valeurs guides de qualité.

Des contaminations bactériennes sont observées sur l'eau brute qui sont efficacement traitées par la désinfection réalisée sur l'usine. Toutefois la gestion des épisodes de crue mise en place par SOGEA, doit être conservée, renforcée et bien appliquée.

Au regard des concentrations en fer, de la turbidité (couleur de l'eau), de la présence des germes bactériens les eaux nécessitent un traitement de type A2 : traitement physico-chimique classique et désinfection qui correspond à ce qui est fait à l'usine de Bouyouni coagulation, floculation, décantation, filtration et désinfection.

La mise en place des périmètres de protection et notamment les périmètres immédiats et rapprochés autour du captage contribuera à limiter les contaminations bactériennes, qui sont déjà efficacement traitées à l'usine de Bouyouni.

B. FORAGE DE BOUYOUNI-MERESSE

D'après les données d'archives, le suivi de la qualité de l'eau du forage de Bouyouni-Méresse a fait l'objet de 5 analyses entre 2003 et 2011, sur les paramètres suivants :

- paramètres physico chimiques, éléments majeurs et mineurs : 3 analyses,
- paramètres physico chimiques, éléments majeurs et mineurs, micro-polluants organiques, pesticides phosphorés : 1 analyse

Une analyse complète a de plus été effectuée en octobre 2011.

La première analyse effectuée à la suite du pompage d'essai, à la fin des travaux de forage, en mai 2003, montre un dépassement de la référence de qualité fixée à 0,05 mg/L pour le paramètre manganèse, avec une valeur mesurée de 0,15 mg/L. Cette analyse a été effectuée alors que le forage n'était pas encore en exploitation, et était toujours en cours de nettoyage. La présence de manganèse dans les aquifères volcaniques est fréquente (cf. rapport BRGM forage Bouyouni Méresse - RP 52481). Les analyses suivantes ne mettent pas en évidence de dépassement pour ce paramètre, à l'exception de l'analyse effectuée le 1er mars 2005, avec une valeur de 0,078 mg/L pour le manganèse.

L'analyse du 1er mars 2005 met également en évidence un dépassement de la limite de qualité pour la turbidité (1 NTU) avec une valeur de 7,1 NTU, et également un dépassement de la référence de qualité pour le paramètre fer (0,2 mg/L), avec une valeur mesurée de 0,26 mg/L. Cependant ces mesures ont été effectuées lors d'une remontée du niveau piézométrique particulièrement rapide, avec une augmentation du niveau piézométrique de 50 cm environ en l'espace d'un peu plus de 2 semaines. De plus cette date correspond à un épisode de crue très important sur le Mroa Oua Méresse, puisqu'il s'agit du débit maximal mesuré sur tout le suivi avec une valeur de 3,19 m³/s, soit environ 100 fois le module calculé sur la période 1995-2011.

Nous pouvons également constater que les analyses d'eau effectuées à la prise d'eau de surface de Méresse à la même date présentent des valeurs identiques à celles du forage pour la plupart des paramètres mesurés.

Nous pouvons donc supposer que ces résultats d'analyses sur les eaux du forage seraient liés à une contamination par des eaux de surface en l'absence d'une protection adéquate du forage de Bouyouni-Méresse à cette date ou à une erreur d'analyses.

Le forage a depuis été mis en exploitation, et bénéficie d'une protection efficace par le biais du bâtiment fermé et de la plaque métallique placée sur le forage.

L'analyse effectuée en mars 2005, ainsi que celle effectuée en 2011, ne mettent en évidence aucun micropolluant ou pesticide (d'après les paramètres recherchés). De même aucune contamination bactériologique n'est détectée lors de l'analyse de 2011 (< 15 unités/100 mL : limite du laboratoire).

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte

RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

Une flore bactérienne hétérotrophe avait cependant été détectée lors des analyses précédentes.

Le suivi effectué depuis la mise en exploitation du forage fin 2008 fait apparaître des valeurs de turbidité proche de 1 NTU au cours des premiers mois d'exploitation pour se stabiliser ensuite à une valeur de l'ordre de 0,1-0,2 NTU. La valeur mesurée par le capteur de turbidité, lors de la visite de terrain le 9 septembre 2011, est de 0,1 NTU.

La température dépasse fréquemment les 25 °C, mais ce paramètre n'est pas limitant dans le cas de Mayotte, qui bénéficie d'une dérogation au même titre que l'ensemble des départements d'Outre-Mer, spécifiée dans l'arrêté du 11 janvier 2007.

La conductivité de l'eau est suivie depuis la mise en exploitation du forage. Les valeurs mesurées semblent être en légère augmentation depuis le début de l'exploitation du forage, mais restent cependant limitée à environ 400 µS/cm, caractérisant une eau moyennement minéralisée. Il faudra cependant surveiller attentivement ce paramètre dans le futur, vis-à-vis de l'intrusion saline. La valeur de conductivité mesurée lors de la visite de terrain le 9 septembre 2011 est de 396 µS/cm.

Le pH mesuré varie de 7,5 à 8,3 avant la mise en exploitation. Une seule valeur est disponible depuis la mise en exploitation, qui montre une légère augmentation du pH mesuré, à 8,7. Le capteur SOGEA installé sur le forage indiquait lors de la visite du 9 septembre 2011 un pH de 8,96.

Du point de vue de l'équilibre calco-carbonique l'eau est caractérisée d'incrustante. Le faciès chimique est de type bicarbonaté chloruré mixte, avec présence en quantités équivalentes des éléments calcium, magnésium et sodium. Des ions sulfates sont détectés en assez faibles quantités (de l'ordre de 4-5 mg/L), ainsi que des nitrates (concentration de l'ordre de 2 mg/L).

L'ammonium et les nitrites ne sont pas décelés dans les eaux lors de l'analyse d'octobre 2011.

L'analyse d'octobre 2011 met en évidence l'absence d'éléments métalliques (Fer, Manganèse, Arsenic,...) sauf le bore qui présente une faible teneur de 23 µg/L.

Aucun micropolluant organique, produit phytosanitaire, substance indésirable n'a été détectée lors de l'analyse d'octobre 2011 (pour les paramètres recherchés).

Des analyses radiologiques seront réalisées au cours des mois de juillet-août 2012.

Globalement les eaux du forage de Bouyouni-Méresse présentent donc une bonne qualité.

Les eaux du forage subissent une désinfection avant de rejoindre le réservoir d'eau traitée de l'usine de Bouyouni. La qualité de l'eau du forage est donc conforme aux exigences de qualité pour l'alimentation en eau potable, d'après les dernières analyses effectuées.

Il faudra cependant être attentif au suivi des paramètres pouvant indiquer une possible intrusion saline.

5.4. BASSIN DE OUROVENI

AAC	Captages	Communes
Ourovéni (Grenelle)	3 de surface 3 souterrains	Tsingoni

5.4.1. Délimitation de l'AAC

L'AAC, ou Aire d'Alimentation du Captage, s'étend sur une superficie d'environ 18,8 Km². Les périmètres de protection du captage sont en cours de définition et seront inclus dans l'AAC.

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte
 RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

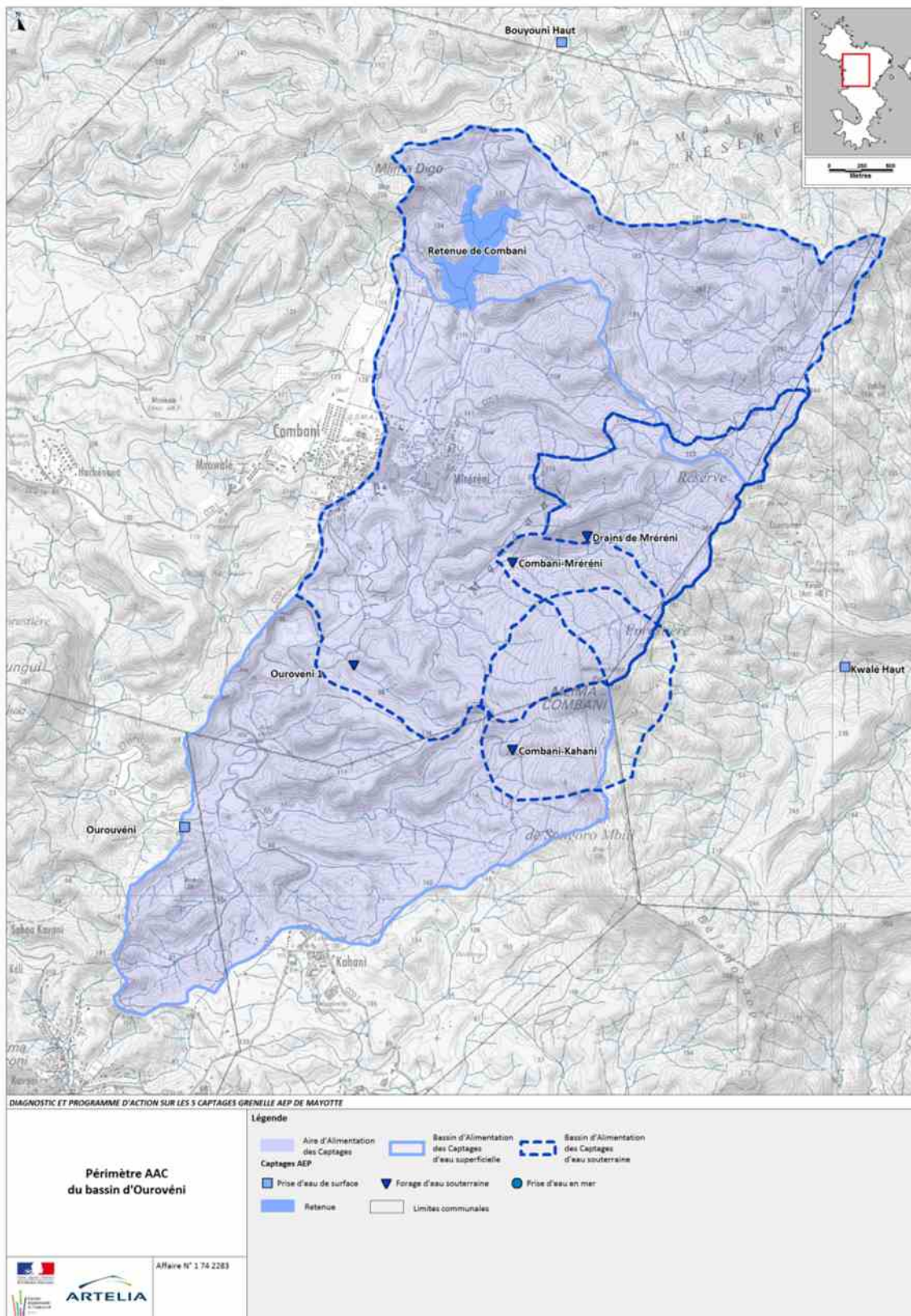


Fig. 42. AIRE D'ALIMENTATION DU CAPTAGE

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte

RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

5.4.2. Localisation des captages

Les éléments de localisation des 3 captages concernés par la présente étude sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Tabl. 20 - Eléments de localisation des 3 captages

Nom du captage	Prise d'eau d'Ourovéni	Stations de pompage et de traitement d'Ourovéni	Retenue de Combani
Commune	Chiconi	Chiconi	Tsingoni
Code BSS	1230-6X-0051		
Implantation cadastrale : Section Titre Parcelle	AC Domaine public	AC T4190 23	AN Plusieurs parcelles : 67, 68, 71, 73, 75, 76, 77, 78, 98 et 99
Géoréférencement (RGM04 en m) : X Y	 513 252 8 583 381	 513 230 8 583 360	 515 539 8 587 901
Cote topographique (m NGM d'ap carte IGN) :	25	25	135

Les 3 ouvrages se situent dans le bassin versant du Mro Oua Ourovéni au Nord-Est de la commune de Chiconi pour la prise d'eau d'Ourovéni, et au Nord du village de Miréréni sur la commune de Tsingoni pour la prise d'eau de la retenue de Combani.

Les 2 prises d'eau de la retenue de Combani sont situées respectivement en pied digue du côté de la retenue, et en bordure Est de la retenue.

5.4.3. Informations sur les aspects fonciers des captages

La parcelle où est située la prise d'eau d'Ourovéni est à la propriété du Conseil Général d'après les informations du cadastre. La parcelle où se trouvent les installations de pompage et de traitement de l'usine d'Ourovéni est à la propriété du SIEAM.

Tabl. 21 - Aspects fonciers des captages

Nom du captage	Prise d'eau d'Ourovéni	Stations de pompage et de traitement d'Ourovéni	Retenue de Combani
Commune	Chiconi	Chiconi	Tsingoni
Implantation cadastrale : Section Titre Parcelle	AC Domaine public	AC T4190 23	AN 67, 68, 71, 73, 75, 76, 77, 78, 98 et 99

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte
 RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

Surface des parcelles (m²)		4 596 (surface totale)	345 017 (surface totale)
Propriétaire	Conseil Général	SIEAM	Plusieurs propriétaires (collectivités et propriétaires privés)

5.4.4. Descriptif technique des ouvrages de captages

A. PRISE D'EAU D'OUROVENI

Tabl. 22 - Descriptif technique

Type	Seuil Béton en travers avec 2 prises d'eau : 1- Prise d'eau gravitaire par grille en travers du seuil 2- Prise d'eau latérale sur la rive gauche Largeur du seuil : 7,74 m ; largeur de la grille : 4,56 m. Largeur de la grille dans le sens de l'écoulement : 0,84 m
Ouvrage annexe	La prise d'eau n°1 alimente gravitairement un dessableur, dégrilleur en long puis une bache de reprise. La prise d'eau n°2 alimente une bache de reprise. Les 2 bâches desservent ensuite 2 lignes de traitement. Présence d'une vanne de vidange du seuil.
Débit	Débit du Mro Oua Ourovéni proche de 300 m ³ /h (d'après SOGEA) Production de l'usine d'Ourovéni : 4000 m ³ /j ancienne ligne de traitement 6000 m ³ /j nouvelle ligne "Pulsatube" Débit moyen produit 7000 m ³ /j ; Fonctionnement 20 h / jour.
Fonctionnement	En période de crue : Pic de turbidité pouvant atteindre 1500-2000 NFU Traitement par la nouvelle ligne Pulsatube : problème d'embâcle et ensablement En période d'étiage : Baisse du débit de la rivière, diminution des teneurs en O2. Nettoyage périodique du seuil.
Accès	Accès facile par la piste
Bâtiment	Prise d'eau située à côté des bâtiments de l'usine de traitement. Le site est fermé et clôturé.
Date de création	1992

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte

RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1



Fig. 43. Prise d'eau d'Ourovéni

En entrée de l'usine d'Ourovéni un suivi des volumes d'eau brute est effectué. Cette usine reçoit les eaux des prises d'eau de Mroalé et d'Ourovéni, ainsi que les eaux de la prise d'eau de la retenue de Combani.

Un suivi des volumes prélevés aux prises d'eau de Mroalé et de la retenue de Combani est également effectué. Les volumes mensuels prélevés sont disponibles pour les années 2009 à 2011, ce qui permet d'en déduire les volumes prélevés à la prise d'eau d'Ourovéni.

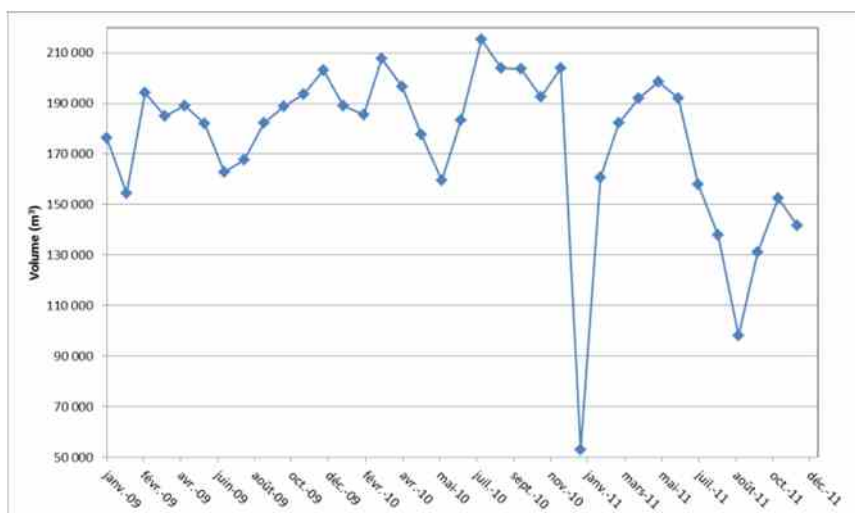


Fig. 44. Evolution des volumes mensuels prélevés à la prise d'eau d'Ourovéni de 2009 à 2011

Le débit moyen prélevé sur cette période est de $240 \text{ m}^3/\text{h}$, soit environ 67 L/s . Ce débit est compatible avec la capacité d'évacuation des ouvrages de la station de pompage (environ 75 L/s). Les débits moyens mensuels les plus faibles prélevés sont de 60 L/s environ en 2009 et 2010, en juin-juillet. Pour l'année 2011, les débits moyens de prélèvements les plus faibles enregistrés correspondent au mois de janvier (20 L/s), septembre (38 L/s), et août et octobre (environ 50 L/s).

B. PRISE D'EAU DE LA RETENUE DE COMBANI

Tabl. 23 - Descriptif technique

Type	Retenue collinaire alimentée par les précipitations sur le bassin versant en amont et par les cours d'eau (2 cours d'eau principaux dont un intermittent)
Caractéristiques	Superficie totale : 26 hectares Cote des plus hautes eaux : 131 m NGM Cote à retenue normale : 129,5 m NGM Cote minimale d'exploitation : 120 m NGM Cote du fond au pied de la digue : 118,2 m NGM Profondeur maximale : 10 m environ au niveau de l'ancien thalweg (IRD, 2008)
Ouvrage annexe	Au niveau de la digue : prise d'eau en pied de digue vers le fond de la retenue, par une canalisation avec tête de prise crépinée. En bordure Est de la retenue : Tour de prise dans la retenue avec station de pompage sur la rive (2 pompes immergées). Tour de prise : puits circulaire de 3 m de diamètre avec ouvertures en forme de pertuis à différentes profondeurs. Des vannes guillotines permettent de fermer les pertuis et d'exploiter différents horizons de la retenue. Hauteur de la tour : 13,5 m. Conduite de vidange de la retenue de diamètre 800 mm
Capacité de la retenue	Volume total 1,5 Mm ³ ; Volume exploitable : 1,35 Mm ³ (Culot = 150 000 m ³)
Fonctionnement	La retenue peut alimenter directement l'usine d'Ourovéni par une canalisation, ou le Mro Oua Ourovéni (et donc alimentation de la prise d'eau sur l'Ourovéni par soutien des débits). Elle peut également desservir le secteur de Bouyouni par l'intermédiaire de la tour de prise qui alimente un réservoir au Nord. Elle est utilisée en alimentation directe des usines surtout lors de la saison sèche (août à décembre).
Accès	Accès facile par piste. Au niveau de la retenue : le chemin d'accès au sommet de la digue n'est pas accessible par les voitures (des blocs barrent la route)
Bâtiment	Tour de prise et local de pompage fermés et clôturés. Bâtiment situé en pied de digue en aval, au niveau de la sortie de la canalisation de prise.
Date de création	1998



Fig. 45. Tour de prise et digue de la retenue de Combani

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte

RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

La prise d'eau située au niveau de la digue de la retenue alimente gravitairement l'usine d'Ourovéni via une conduite de 6 km de longueur. Elle peut également alimenter l'usine de Miréréni via la station de pompage de Miréréni, mais elle est très peu utilisée par ce biais. Au niveau de la prise d'eau de la digue, un trop plein permet l'alimentation directe du Mroni Mwala, affluent du Mro Oua Ourovéni. Le trop-plein de la retenue elle-même alimente également ce cours d'eau.

La prise d'eau de la tour de pompage, sur la rive Est, alimente par refoulement le réservoir de crête situé au niveau de la limite entre le bassin de l'Ourovéni et le bassin de Bouyouni, qui alimente ensuite l'usine de Bouyouni. Cette prise n'est utilisée qu'occasionnellement comme ressource de secours pour l'usine de Bouyouni. SOGEA exploite la partie supérieure de la retenue (horizons les mieux oxygénés).

Les volumes prélevés mensuellement par SOGEA pour 2009 et 2010 montrent que la retenue de Combani n'a pas été utilisée pour l'alimentation directe des usines de production d'eau potable au cours de ces deux années, à l'exception du mois de janvier 2009 durant lequel un volume proche de 98 000 m³ a été prélevé.

En 2011, les données de prélèvements de la SOGEA indiquent que des prélèvements ont eu lieu sur la tour de prise qui alimente l'usine de traitement de Bouyouni de juillet à octobre. Le total de ces prélèvements est de 192 500 m³ environ, avec un prélèvement maximum en octobre, de près de 69 000 m³ (cf. figure ci-dessous). Ils correspondent à la période d'étiage sur le bassin du Mro Oua Bouyouni

Des prélèvements ont également été faits au niveau de la digue de la retenue alimentant l'usine de traitement d'Ourovéni, en janvier, puis de août à décembre, pour un volume total de 238 700 m³ environ. Le volume maximal est prélevé au mois de janvier avec 114 830 m³ prélevés, soit 154 m³/h, et correspond à une diminution importante des prélèvements à la prise d'eau d'Ourovéni. Le reste des prélèvements à cette prise d'eau correspond principalement à la période d'étiage du Mro Oua Ourovéni.

Le volume total prélevé en 2011 dans la retenue de Combani en alimentation directe des deux usines s'élève donc à 431 165 m³.

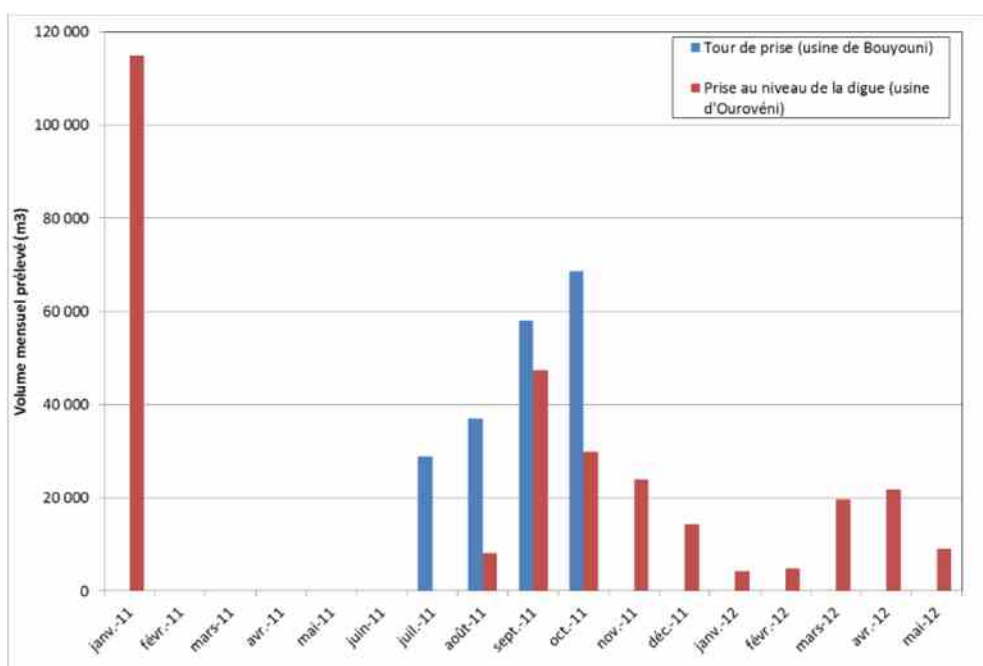


Fig. 46. Volumes prélevés sur les deux prises d'eau de la retenue de Combani (2011-2012)

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte

RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

Pour les premiers mois de 2012 les prélèvements dans la retenue de Combani concernent seulement la prise située au niveau de la digue de la retenue.

Sur la période de janvier à mai 2012, le total des prélèvements s'élève à près de 60 000 m³, avec les volumes maximum prélevés durant les mois de mars et avril (19 705 et 21 855 m³ respectivement, soit 27 et 30 m³/h).

C. DRAINS DE M'RERENI

Tabl. 24 - Descriptif technique

Type	2 zones de captages gravitaires dans 1 talweg : - Drain n°1 amont : Puits diam intérieur env. 1,25 m fermé par une trappe en fonte, prof. 1,90 m. Puits alimenté par 5 drains (2 en diam. ≈ 150 mm, 2 en diam ≈ 120 mm et un en diam. ≈ 90 mm), de longueur entre 5 et 10 m. Les drains captent les eaux souterraines en pied de talweg. - Drain n°2 aval : Puits diam intérieur env. 1,25 m fermé par une trappe en fonte, prof. 2,12 m. Puits alimenté par 1 drain en diam ≈ 200 mm, de longueur environ 3 m. Drain enterré (peu profond) en amont d'un seuil maçonné. Réhabilitation des 2 drains dans les années 2006-2008
Ouvrage annexe	Collecte par 2 conduites (diam 125 et 80 mm). Les 2 conduites sont vétustes. Drain n°2 connecté sur la conduite en diam 125 mm. Vanne sur les conduites. Les 2 conduites permettent d'alimenter en continu l'usine en cas de nettoyage ou de problème sur une des 2 conduites. Alimentation gravitaire de l'usine Débitmètre en entrée d'usine
Débit	28 m ³ /h en septembre 2011
Accès	Accès par piste carrossable à l'usine puis sentier d'accès aux drains avec env. 20 min de marche
Date de création	Début des années 1980



Fig. 47. Drains de M'réréni : drain n°1 amont



Fig. 48. Drains de M'éréni : drain n°2 aval

Le débit de chaque drain n'est pas mesuré séparément. Cette mesure serait difficile à mettre en œuvre d'un point de vue pratique. Le débit cumulé des 2 drains est mesuré en entrée d'usine.

Au niveau du drain n°1 amont, 2 drains fournissaient un débit nul lors de nos visites.

Les volumes prélevés s'établissent à environ 6 500 m³/semaine à l'été 2006 (cf. rapport BAC BRGM RP-57111) et environ 6 000 m³/semaine à l'hiver 2006 (soit un volume annuel de 325 000 m³). Ces volumes sont en baisse les années suivantes, avec 5 800 m³/semaine à l'été 2008 et 5 600 m³/semaine à l'hiver 2008. Cette baisse s'expliquerait « a priori » par les pratiques de déforestation sur le bassin, et non par un déficit pluviométrique.

D'après les données d'exploitation de la SOGEA pour 2009 et 2010, fournissant le volume d'eau brute entrant à l'usine de Miréréni, la production des drains est de 304 199 m³ pour 2009 et de 298 234 m³ pour 2010, soit environ 5 800 et 5 700 m³/semaine respectivement, c'est-à-dire des valeurs comparables à celles de 2008. Au printemps, les volumes minimum comptabilisés sont de l'ordre de 5 200 m³/semaine, et ils atteignent environ 6 000 m³/semaine à l'automne.

Le régime d'exploitation demandé (volume de 325 000 m³/an et un débit instantané de 40 m³/h maximum) correspond aux volumes actuellement exploités.

D'après ces données, la productivité des drains est importante durant et après la saison des pluies (de mars à août). Ensuite le débit des drains diminue progressivement jusqu'à la fin de la saison sèche (de novembre à janvier).

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte

RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

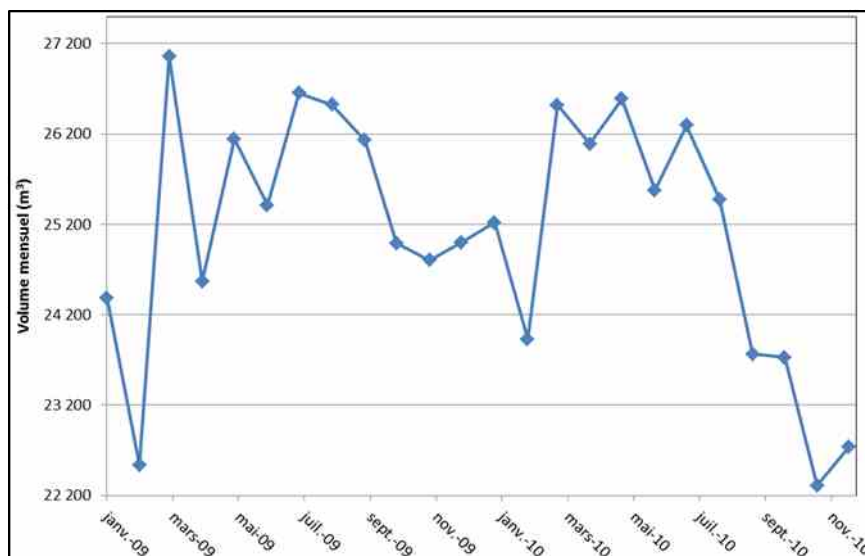


Fig. 49. Evolution des volumes prélevés aux drains de M'réreni en 2009 et 2010

D. FORAGE DE COMBANI-MIRERENI

Tabl. 25 - Descriptif technique

Type	Forage
Profondeur de foration	89 m ; profondeur d'équipement : 73 m Remblai de 73 à 89 m
Equipement du forage	PVC diam 226-250 mm de 0.5 m au-dessus du sol à 73 m de profondeur Cimentation de 0 à 5 m/sol et de 23 à 27 m/sol. Bouchon argileux de 27 à 28 m/sol. Crépiné de 28.75 à 69 m/sol (13 % de vide, fentes horizontales de 2 mm) Massif filtrant de gravier basaltique (diam. 4-6 mm) de 5 à 23 m/sol.
Ouvrage annexe	Pompe immergée Ballon antibélier, Compteur volumétrique. Suivi en continu température, conductivité, niveau d'eau et débit.
Débit	11.8 m3/h d'après SOGEA
Piézométrie	Cote piézométrique 66,95 m NGM en exploitation (d'après capteur SOGEA en sept. 2011)
Etat de fonctionnement	Fonctionnement 8 h/jour environ. Le forage alimente par refoulement un réservoir d'eau traitée de l'usine de Miréréni.
Accès	Piste moyennement praticable
Bâtiment	Forage fermé par une plaque métallique dans 1 bâtiment fermé Bâtiment et Parcelle clôturée (env. 18 x 13 m)
Date de création	2002

D'après les données de la SOGEA, le volume prélevé en 2010 s'élève à 4 481 m³, et le volume prélevé en 2011 s'élève à 15 335 m³. En 2010, le forage n'a en effet été en service que 2 mois sur 12 environ.



Fig. 50. Bâtiment et clôture du forage de Combani-Miréréni

E. FORAGE DE OUROVENI 1

Tabl. 26 - Descriptif technique

Type	Forage
Profondeur de foration	87 m ; profondeur d'équipement : 34 m
Equipement du forage	Tube PVC plein diam 226-250 mm de 0 à 5,80 m de profondeur Cimentation de 0 à 5,80 m/sol Crépiné de 5,80 à 24 m/sol (13 % de vide, fentes horizontales de 2 mm) Massif filtrant de gravier basaltique (diam. 6-10 mm) de 5,80 à 24 m/sol. Remblais de 34 à 87 m
Ouvrage annexe	Pompe immergée (cote de la pompe 34 m NGM) Ballon antibélier, Compteur volumétrique Suivi en continu conductivité, niveau d'eau et débit.
Débit	10 - 15 m ³ /h d'après SOGEA
Piézométrie	NS = 5,80 m/regard (hauteur regard +1,10 m/sol) (forage à l'arrêt depuis env. 4 h) Niveau piézométrique mesuré lors de la création du forage : 3 m/sol environ
Etat de fonctionnement	Forage à l'arrêt lors de la visite
Accès	Accès par piste moyennement praticable
Bâtiment	Forage dans un regard hors sol fermé par un capot métallique à côté du bâtiment abritant la bache de reprise. Bâche de reprise (vol. 60 m ³) enterrée sous le bâtiment. Bâche équipée de 2 pompes de 50 m ³ /h. Bâche recevant les eaux des 2 forages Ourovéni F1 et Combani Kahani, qui alimente par refoulement le réservoir d'eau traitée de l'usine de Miréréni. Bâtiment et Parcelle clôturée (env. 20 x 20 m)
Date de création	2003 ; mise en service en 2007

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte

RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

D'après les données de la SOGEA, les volumes annuels prélevés sur le forage sont :

Année	Volume (m ³)
2009	60 088 m ³
2010	61 466 m ³
2011	42 492 m ³

La chronique des volumes prélevés mensuellement montre que les volumes varient de 3 000 à 7 600 m³/mois, pour les plus fortes productions.

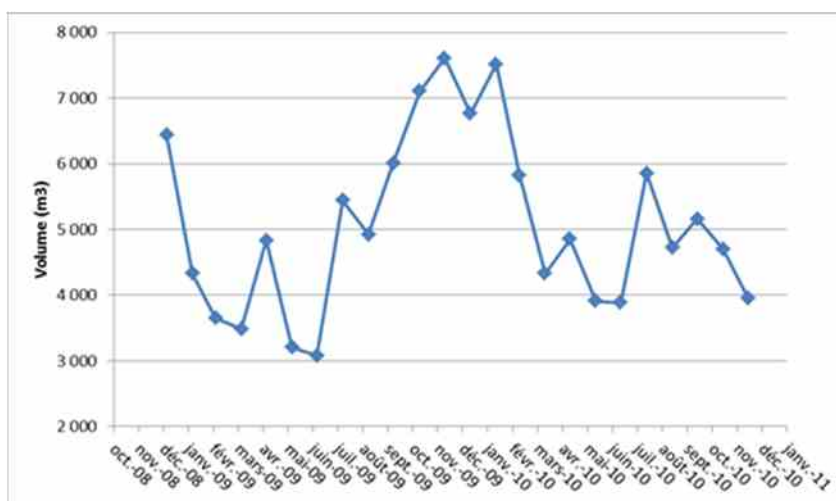


Fig. 51. Evolution des volumes prélevés mensuellement au forage d'Ourovéni 1



Fig. 52. Vue du local de pompage et du forage Ourovéni 1 en septembre 2011

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte
 RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

F. FORAGE DE COMBANI-KAHANI

Tabl. 27 - Descriptif technique

Type	Forage
Profondeur de foration	120 m
Equipement du forage	Tube PVC diam. 226/250 mm Crépiné de 60,75 à 66,5 m et de 83,75 à 119,75 m Cimentation de 0 à 10 m et de 42 à 52 m. Bouchon de pied en fond de forage Massif filtrant diam. 4-6 mm
Ouvrage annexe	Pompe immergée (cote de la pompe 81 m NGM) Ballon antibélier, Compteur volumétrique Suivi en continu conductivité, turbidité, pH, température, niveau d'eau et débit Robinet de prélèvement
Débit	10 - 12 m ³ /h d'après SOGEA
Piézométrie	Forage à l'arrêt au début de la visite. Rabattement constaté de 2,2 m après 10 min de pompage au débit de 12 m ³ /h (d'après capteur SOGEA)
Etat de fonctionnement	Forage à l'arrêt et en fonctionnement lors de la visite. Les eaux sont mélangées à celles du forage Oourovéni 1 dans une bache située sous le bâtiment de celui-ci, avant refoulement vers l'usine de Miréréni.
Accès	Accès en 4x4 par piste moyennement praticable
Bâtiment	Forage avec margelle, fermé par une plaque métallique, dans un bâtiment fermé Parcelle appartient au SIEAM Parcelle non clôturée
Date de création	2003 Mis en exploitation en avril 2009

D'après les données de la SOGEA, le volume prélevé en 2010 s'élève à 43 138 m³, et en 2011 il s'élève à 32 352 m³. La chronique mensuelle disponible montre que les plus faibles productions ont eu lieu en janvier et février, avec des volumes mensuels de l'ordre de 2 000 m³, alors que les volumes prélevés pour les autres mois sont compris entre 3 500 et 4 500 m³.

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte
 RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

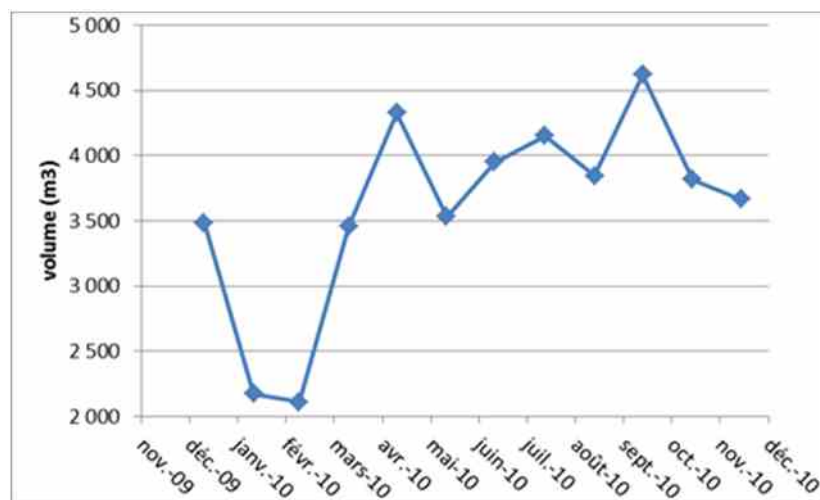


Fig. 53. Evolution des volumes mensuels prélevés au forage de Combani-Kahani



Fig. 54. Vues du local de pompage et du forage de Combani-Kahani

5.4.5. Précipitations

La station pluviométrique de Combani, située dans le Nord-Ouest du bassin du Mro Oua Orovéni montre des cumuls pluviométriques parmi les plus importants de Mayotte, avec une moyenne de 1 670 mm/an sur la période 1996-2010 (sans prendre en compte 2005 pour laquelle les mesures sont incomplètes).

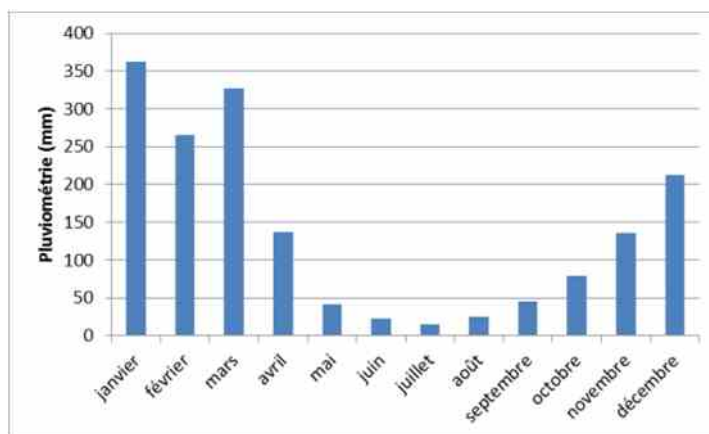


Fig. 55. Pluviométrie mensuelle enregistrée à la station de Combani pour la période 1996-2011

La répartition mensuelle de la pluviométrie pour cette période fait apparaître une saison sèche de mai à septembre, avec des cumuls mensuels inférieurs à 50 mm, et une saison humide d'octobre à avril avec des cumuls mensuels atteignant 350 mm pour le mois de janvier.

La variabilité interannuelle de la pluviométrie enregistrée à la station de Combani est assez faible pour la période 1996-2011.

5.4.6. Vulnérabilité de la ressource

Les sols de la partie Est du bassin du Mro Oua Orovéni sont assez infiltrants, d'après le rapport BAC BRGM (RP-57111, septembre 2009).

La retenue de Combani est située en tête de bassin, dans une zone majoritairement forestière. La partie du bassin située à l'amont de la retenue de Combani est peu anthropisée, mais connaît une déforestation assez importante qui menace l'équilibre des sols et de la ressource en eau.

Autour de la retenue, les pentes sont assez prononcées, ce qui favorise le ruissellement, en particulier dans les zones où la couverture végétale est absente. Ceci induit une vulnérabilité importante de la ressource aux pollutions éventuelles présentes à proximité de la retenue. Cependant, toute pollution est atténuée par dilution en raison de l'important volume d'eau contenu dans la retenue.

La prise d'eau de l'Ourovéni est quant à elle particulièrement vulnérable, du fait d'une part de sa situation dans la partie aval du bassin, et d'autre part de la présence des villages de Combani et Miréréni proches du cours d'eau en amont. La majorité des pressions existantes sur le bassin est située en amont de la prise d'eau d'Ourovéni.

5.4.7. Qualité de l'eau de la ressource

Concernant la retenue collinaire de Combani, une étude menée par le BRGM en 2007 (cf. rapport RP-55934, décembre 2007) a montré l'absence de produits phytosanitaires dans ce réservoir. Le volume important de la retenue assure en effet une dilution de produits pouvant être utilisés par exemple dans la lutte anti-moustiques.

L'étude réalisée en parallèle par l'IRD sur la qualité de l'eau des retenues collinaires de Mayotte met en avant une qualité bactériologique et écologique acceptable pour la retenue de Combani, mais souligne également la vulnérabilité de ce type de milieu aux activités anthropiques.

Concernant les eaux de surface du Mro Oua Oourovéni, sa faune aquatique a été échantillonnée lors de campagnes menées en 2008 et 2009 pour l'étude de définition des réseaux de surveillance de la qualité écologique des masses d'eau de surface de Mayotte (ARDA, 2008).

Dans l'état des lieux réalisé pour le SDAGE de Mayotte en 2007, le Mro Oua Oourovéni était classé dans les états écologiques médiocres.

A partir des résultats de ses campagnes d'échantillonnage, l'ARDA a estimé la qualité écologique du cours d'eau comme bonne à moyenne en 2008 et 2009. Une forte richesse spécifique en poissons et macro-crustacés a été mise en évidence dans la partie aval du cours d'eau.

A. PRISE D'EAU D'OUROVENI

D'après les données d'archives, le suivi de la qualité de l'eau de la prise d'eau d'Oourovéni a fait l'objet de 9 analyses d'eau de 1993 à 2010, sur les paramètres suivants :

- paramètres physico-chimiques, éléments majeurs et mineurs : 2 analyses,
- pH, turbidité, paramètres bactériologiques : 1 analyse,
- paramètres physico-chimiques, éléments majeurs et mineurs, paramètres bactériologiques : 3 analyses,
- paramètres physico-chimiques, éléments majeurs et mineurs, micropolluants organiques et pesticides, paramètres bactériologiques : 2 analyses,
- paramètres physico-chimiques, éléments majeurs et mineurs, HAP et pesticides phosphorés totaux, paramètres bactériologiques : 1 analyse.

Deux analyses complètes ont de plus été effectuées en octobre 2011 et en mars 2012.

Une analyse simplifiée a également été effectuée en janvier 2012, et une analyse de la radioactivité, des paramètres bactériologiques et de certains micropolluants et métaux a été réalisée en août 2012.

a) **Caractéristiques de l'eau brute :**

- **Turbidité :**

Les valeurs mesurées sont toutes supérieures à 1 NFU, mais 10 valeurs sur 12 ne dépassent pas 10 NFU (cf. figure ci-dessous). Une valeur de 200 NFU est mesurée en février 2003, quelques jours après un épisode pluvieux très important. Des turbidités très élevées sont néanmoins observées par l'exploitant en période des pluies.

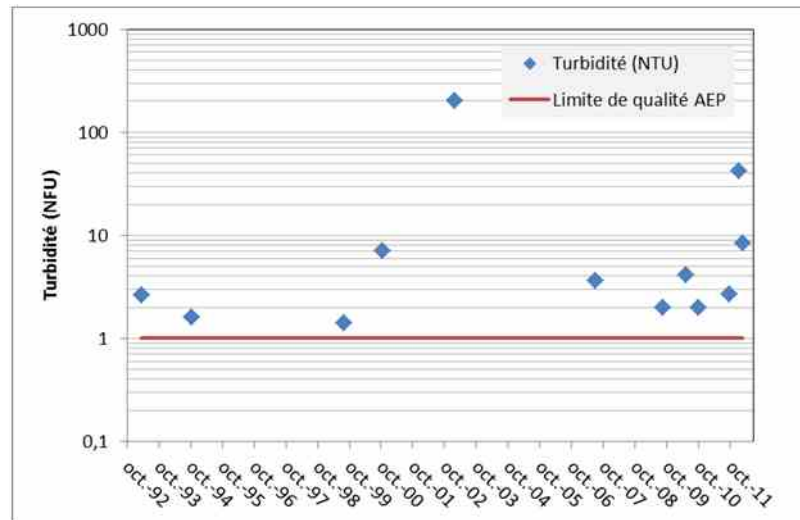


Fig. 56. Evolution de la turbidité mesurée à la prise d'eau d'Ourovéni

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte

RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

- Fer dissous :

Les 3 concentrations mesurées en 2011 et 2012 oscillent entre 0,2 et 1,2 mg/L.

Les valeurs mesurées sont toutes inférieures à la valeur limite du groupe de qualité A2 pour les eaux superficielles (2 mg/L).

Les concentrations des données d'archives varient entre 0 et 2 mg/L (cf. figure ci-dessous), mais il n'est pas clair s'il s'agit du fer dissous ou total. Les plus fortes concentrations sont liées à des augmentations de la turbidité de l'eau, et peuvent s'expliquer par la présence de matières en suspension. En effet une partie du fer, sous forme particulaire, se retrouve piégée sur les matières en suspension, pouvant générer ainsi des concentrations plus importantes en période de crue.

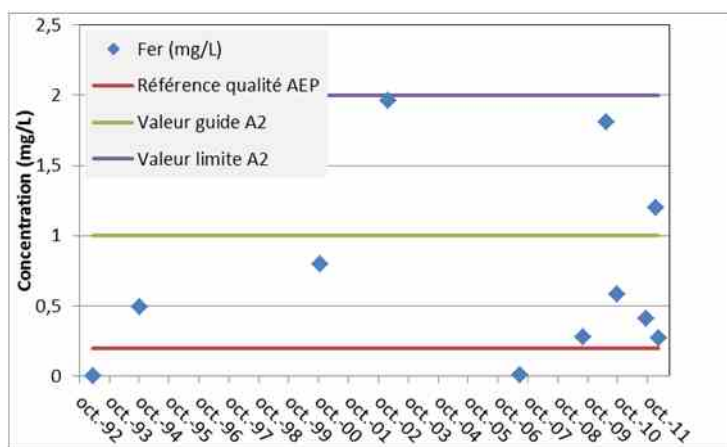


Fig. 57. Concentrations en fer mesurée à la prise d'eau d'Ourovéni

- Ammonium (NH_4^+) :

3 valeurs mesurées sur 10 dépassent la référence de qualité pour l'eau potable (0,1 mg/L), mais elles sont toujours inférieures à la valeur guide du groupe A2 pour l'eau superficielle (1 mg/L). Ce paramètre n'est pas détecté lors de 5 analyses sur 10.

- Manganèse (Mn^{2+}) :

Ce paramètre a été mesuré à 4 reprises, et les concentrations se situent au-delà de la référence de qualité pour l'eau potable (50 $\mu\text{g/L}$) pour 2 analyses. La concentration la plus élevée (0,4 mg/L), mesurée en février 2003, se situe en-dessous de la valeur guide du groupe A3 (1 mg/L). Cette concentration élevée correspond à un pic de turbidité lors d'un épisode de crue.

- Fluorures :

Les concentrations mesurées sont faibles (de 0 à 0,22 mg/L) et ne se trouvent pas dans l'intervalle des valeurs guides (0,7 à 1,7 mg/L) pour un traitement de type A2. Ces concentrations respectent néanmoins la valeur limite pour la distribution d'eau potable (< 1,5 mg/L), et ne représentent aucun risque pour la santé humaine. Elles se situent simplement en-dessous d'un niveau optimal de fluorures dans l'eau potable, lié à l'effet protecteur de ceux-ci sur les problèmes de carie dentaire.

b) Au niveau bactériologique des proliférations bactériennes sont détectées dans les 10 analyses concernant ces paramètres :

- E. coli :

Détecté dans les 6 analyses concernant ce paramètre, avec 2 valeurs (2 873 et 4 753 UFC/100 mL) au-dessus de la valeur guide du groupe A2 (2 000 UFC/100 mL) mais restant bien inférieures à la limite de traitabilité (20 000/100 mL).

- Entérocoques :

Détectés dans 6 analyses sur 7, avec des valeurs nettement inférieures à la valeur guide du groupe A2 (1 000 UFC/100 mL), à l'exception de l'analyse de janvier 2012 (1 295 UFC/100 mL). Cette valeur reste bien inférieure à la limite de traitabilité (10 000 UFC/100 mL).

- Coliformes totaux :

Détectés dans les 3 analyses de ce paramètre, avec un dépassement (10 000 UFC/100 mL) de la valeur guide du groupe A2 fixée à 5 000 UFC/100 mL, mais cette concentration reste bien inférieure à la limite de traitabilité (50 000 UFC/100 mL).

- Salmonelles :

Présentes dans 5 litres d'eau lors des 3 analyses de ce paramètre et donc au-delà de la valeur guide du groupe A1 (0 / 5 L)

- Cryptosporidium :

Détecté dans une analyse sur deux de ce paramètre (2 unités pour 10 L).

c) Caractéristiques physico-chimiques de l'eau :

La conductivité de l'eau est faible, comprise entre 90 et 170 $\mu\text{S}/\text{cm}$, correspondant à une eau faiblement minéralisée. La plus faible valeur de conductivité, de 89 $\mu\text{S}/\text{cm}$, est mesurée en février 2003, suite à un épisode pluviométrique très important.

La température dépasse fréquemment les 25°C, mais l'île de Mayotte bénéficie d'une dérogation pour ce paramètre qui ne représente pas une limite de qualité, comme spécifié dans l'arrêté du 11 janvier 2007 du Code de la Santé pour l'ensemble des départements d'Outre-Mer.

Les concentrations parfois importantes en fer et manganèse peuvent être liées au contexte géologique volcanique, et en particulier à l'entraînement de matière en suspension lors d'épisodes de crues.

Le pH mesuré varie entre 7 et 8. L'eau est caractérisée d'agressive du point de vue de l'équilibre calco-carbonique. Les ions nitrates ne sont détectés qu'à 4 reprises sur 10 mesures, avec une concentration maximale mesurée de 1,9 mg/L qui reste bien en-dessous de la limite de qualité à 50 mg/L.

Aucune pollution par des pesticides ou autres micro-polluants organiques n'a été détectée. Les mesures de radioactivité effectuées en mars et en août 2012 ne montrent aucun indice de radioactivité.

Au regard de la concentration en fer et de la contamination microbiologique, ainsi que de la turbidité et de la concentration en ammonium, les eaux nécessitent un traitement de type A2 : traitement physico-chimique classique et désinfection, coagulation, floculation, décantation, filtration et désinfection, correspondant à ce qui est fait actuellement à l'usine d'Ourovéni. L'usine est arrêtée lorsque la turbidité de l'eau brute dépasse 300 NFU. Cette gestion, mise en place par SOGEA lors des épisodes de crue, doit donc être conservée.

B. PRISE D'EAU DE LA RETENUE DE COMBANI

D'après les données d'archives, le suivi de la qualité de l'eau de la retenue de Combani a fait l'objet de 9 analyses entre 1999 et 2010, sur les paramètres suivants :

- paramètres physico chimiques, éléments majeurs et mineurs, micro-polluants organiques, métaux : 1 analyse,
- paramètres physico-chimiques, paramètres bactériologiques : 2 analyses,
- paramètres physico chimiques, éléments majeurs et mineurs, HAP totaux, pesticides phosphorés, paramètres bactériologiques : 2 analyses,
- paramètres physico chimiques, éléments majeurs et mineurs, paramètres bactériologiques : 3 analyses,
- paramètres physico chimiques, éléments majeurs et mineurs, micropolluants-pesticides, métaux, paramètres bactériologiques : 1 analyse.

Deux analyses complètes ont été effectuées en novembre 2011 et en mars 2012.

Une analyse simplifiée a également été effectuée en janvier 2012 et une analyse de la radioactivité, des paramètres bactériologiques et de certains micropolluants et métaux a été réalisée en août 2012.

a) Caractéristiques de l'eau brute :

- Turbidité :

Les valeurs mesurées varient de 0,7 à 24 NFU, et 11 valeurs sur 12 dépassent la limite de qualité pour l'eau potable (1 NFU) (cf. figure suivante). Les 3 dernières valeurs mesurées sont les plus élevées et dépassent 5 NFU. Ces turbidités ne posent cependant pas de problème de traitement au niveau des usines de production d'eau potable existantes.

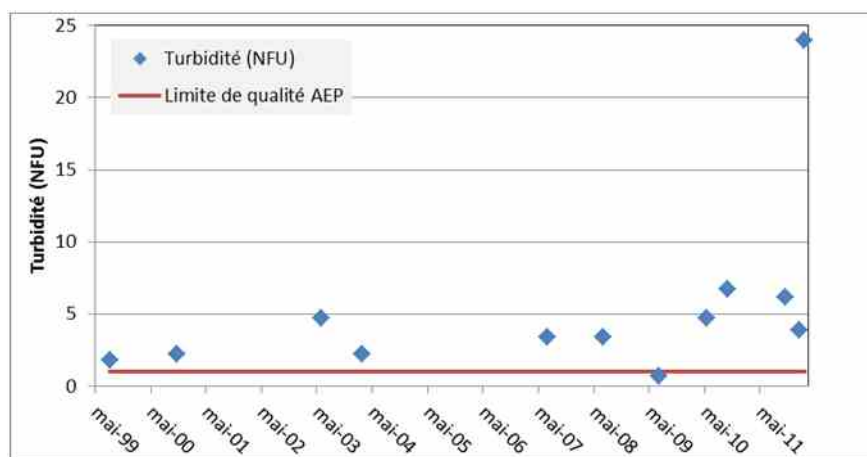


Fig. 58. Evolution de la turbidité mesurée à la retenue de Combani

- Manganèse :

Les concentrations en manganèse mesurées à 4 reprises dépassent systématiquement la valeur guide du groupe A2 (0,1 mg/L) mais se situent en-dessous de la valeur guide du groupe A3 (1 mg/L) avec une valeur maximale de 0,8 mg/L mesurée en 2011.

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte

RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

- Fer dissous :

Les concentrations en fer dissous mesurées en 2011 et varient entre 0,3 et 0,5 mg/L (cf. figure suivante), mais restent inférieures à la valeur guide du groupe A2 (1 mg/L). Les valeurs des données d'archives donnent des concentrations de 0,85 mg/L, mais il n'est pas clair s'il s'agit de fer dissous ou total. Ces valeurs sont cependant inférieures à la valeur guide du groupe A2.

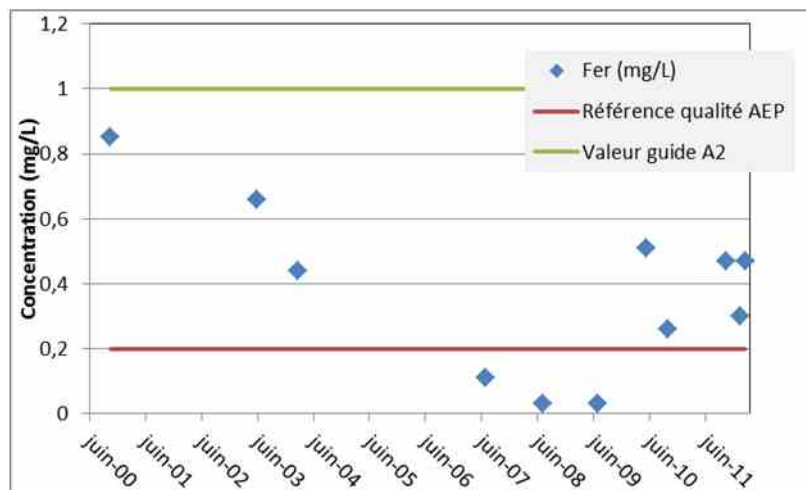


Fig. 59. Concentrations en fer mesurées dans la retenue de Combani

- Ammonium :

Ce paramètre est détecté dans seulement 4 analyses sur 11, et les concentrations mesurées restent bien inférieures à la valeur guide du groupe A2 (1 mg/L).

b) Au niveau bactériologique des proliférations bactériennes sont détectées dans 9 analyses sur les 11 concernant ces paramètres :

- E. Coli : détecté dans 6 cas sur 7, les valeurs restant bien inférieures à la valeur guide du groupe A2 (2 000 UFC/100 mL) avec un maximum de 412 UFC/100 mL,
- Entérocoques : détecté dans 4 cas sur 7, mais les valeurs restent bien inférieures à la valeur guide du groupe A2 (1 000 UFC/100 mL) avec un maximum de 641 UFC/100 mL.
- Coliformes : détecté dans 3 analyses sur 4, dont une valeur dépassant la valeur guide du groupe A1 (50 UFC/100 mL).
- Salmonelles : présentes dans 5 litres d'eau lors des 2 analyses de ce paramètre et donc au-delà de la valeur guide du groupe A1 (0 UFC / 5 L),
- Cryptosporidium : détecté dans une analyse sur 2 de ce paramètre (2 unités pour 10 L).

c) Caractéristiques physico-chimiques de l'eau :

La température mesurée à 5 reprises est systématiquement supérieure à 25°C, mais ce paramètre bénéficie d'une dérogation à Mayotte en raison du climat, comme spécifié dans l'arrêté du 11 janvier 2007 pour l'ensemble des Départements d'Outre-Mer, et ne représente ainsi pas une limite de qualité.

La conductivité de l'eau varie entre 80 et 160 $\mu\text{S}/\text{cm}$, caractérisant une eau faiblement minéralisée, comme cela est souvent observé dans le contexte mahorais.

Le pH mesuré varie de 6,8 à 8,8, les valeurs mesurées sont donc inférieures à la valeur guide du groupe A2 (pH = 9).

Du point de vue de l'équilibre calco-carbonique, l'eau est caractérisée d'agressive. Les nitrates sont absents des eaux analysées et aucun micropolluant organique ou pesticide n'a été détecté. Aucun indice de radioactivité n'est détecté lors des analyses effectuées en mars et en août 2012.

Une étude sur la qualité des retenues collinaires a été menée par l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) en 2008 (Leboulanger, 2008).

Cinq produits phytosanitaires (pesticides) connus pour être utilisés à Mayotte ont été recherchés dans les eaux de la retenue de Combani, et aucun n'a été détecté en phase dissoute. Une analyse plus poussée sur 56 autres produits a mis en évidence l'absence de ces substances. L'étude conclue que la retenue de Combani est vraisemblablement épargnée par une contamination en phytosanitaires, du fait de la faible pression anthropique à laquelle son bassin d'alimentation est soumis.

Cette étude souligne également la présence de contaminations bactériennes, qui ne sont pas préoccupantes pour la retenue de Combani, mais qui sont cependant plus importantes à proximité des berges qu'au centre de la retenue. Cette différence est liée à la présence de troupeaux qui doivent donc être éloignés afin de conserver la bonne qualité des eaux.

Le rapport de l'IRD mentionne la présence de fougères flottantes de l'espèce *Salvinia* qui avaient envahi la retenue de Combani en 2007. Cette plante a été éliminée en 2007 par la DAF par faucardage. Un début de prolifération semble être constaté en juin 2012, au niveau de la queue de la retenue. L'élimination de ces plantes était en cours à cette date, sur le plan d'eau.

Ce type de prolifération montre que l'équilibre écologique de la retenue est fragile, et que cette ressource nécessite un suivi régulier des paramètres physico-chimiques et écologiques.

Au regard des concentrations en fer et manganèse mesurées et de la contamination microbiologique, ainsi que de la turbidité, les eaux nécessitent un traitement de type A2 : traitement physico-chimique classique et désinfection, coagulation, floculation, décantation, filtration et désinfection, correspondant à ce qui est fait actuellement à l'usine d'Ourovéni ainsi qu'à celle de Bouyouni.

C. DRAINS DE M'RERENI

D'après les données d'archives, le suivi de la qualité de l'eau des drains de M'réréni a fait l'objet de 28 analyses d'eau de 1983 à 2012, sur les paramètres suivants :

- paramètres physico-chimiques, éléments majeurs et mineurs : 21 analyses,
- paramètres physico-chimiques, éléments majeurs et mineurs, paramètres bactériologiques : 2 analyses,
- paramètres physico-chimiques, éléments majeurs et mineurs, micropolluants organiques et pesticides, paramètres bactériologiques, cryptosporidium : 1 analyse,
- paramètres physico-chimiques, éléments majeurs et mineurs, HAP et pesticides phosphorés totaux, paramètres bactériologiques : 2 analyses.

Deux analyses complètes ont été effectuées en octobre 2011 et en mars 2012.

a) Caractéristiques de l'eau brute :

- Turbidité :

Les valeurs mesurées sont fréquemment supérieures à 1 NTU, avec 5 valeurs supérieures à 3 NTU, et 1 valeur égale à 63 NTU (cf. Figure ci-après). Cette valeur particulièrement élevée fait suite à un épisode de très forte pluviométrie, avec une pluie journalière enregistrée à la station de Combani proche de 230 mm un mois auparavant. 15 valeurs mesurées sur 24 sont au-delà de la limite de qualité pour l'eau potable (1 NTU).

Les eaux captées par les drains semblent influencées par les précipitations qui génèrent des augmentations de turbidité.

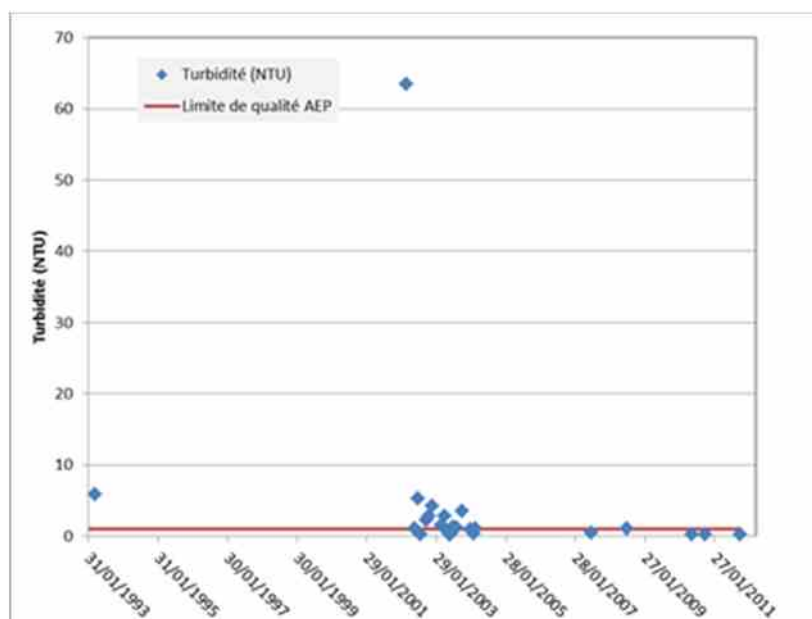


Fig. 60. Evolution de la turbidité mesurée aux drains de M'réréni

- Fer :

1 valeur sur 27 est égale à la référence de qualité (0,2 mg/L) pour l'eau potable, et il s'agit de plus d'une valeur ancienne mesurée en 1993. Les valeurs mesurées après 2002 sont toutes inférieures à 0,1 mg/L.

- Fluorures :

Les concentrations mesurées sont faibles (de 0,1 à 0,2 mg/L). Ces concentrations respectent néanmoins la valeur limite pour la distribution d'eau potable (< 1,5 mg/L), et ne représentent aucun risque pour la santé humaine. Elles se situent simplement en-dessous d'un niveau optimal de fluorures dans l'eau potable, lié à l'effet protecteur de ceux-ci sur les problèmes de carie dentaire.

b) Au niveau bactériologique des proliférations bactériennes sont détectées dans l'eau concernant les germes suivants :

- Escherichia Coli : Lors des 2 dernières analyses complètes (Nov. 2011 et Mars 2012), les germes E. Coli ne sont pas décelés par le laboratoire (< 40 UFC unités formant colonies, limite du laboratoire, en sachant que la limite de qualité pour l'eau potable 0/100 mL).
- Entérocoques : Lors des 2 dernières analyses complètes (Nov. 2011 et Mars 2012), les germes Entérocoques ne sont pas décelés par le laboratoire (< 40 UFC unités formant colonies, limite du laboratoire, en sachant que la limite de qualité pour l'eau potable 0/100 mL).
- Coliformes totaux : la seule analyse de ce paramètre fait apparaître un dépassement (60 UFC /100 mL en 2004) de la valeur de référence pour l'eau potable (0 /100ml),
- Cryptosporidium : Les 2 analyses réalisées en octobre 2011 et mars 2012 montrent la présence de Cryptosporidium (3 unités pour 10 L).
- Bactéries sulfite-réductrices : L'analyse de mars 2012 montre l'absence de bactéries (< 10 UFC, limite du laboratoire).
- Salmonelles : Absence de salmonelles en mars 2012.

En sortie de la station de traitement de Miréréni, aucun germe n'est détecté dans les eaux distribuées. Les contaminations bactériennes dans l'eau brute sont éradiquées par la filière de traitement de l'eau.

Les dégradations de la qualité de l'eau sont souvent observées lors des épisodes de crue générant des fortes turbidités et des contaminations bactériennes.

La gestion de ces épisodes de crue mise en place par SOGEA, à savoir interruption temporaire du prélèvement lors des pics de crue > 10 NTU, permet de limiter les fortes concentrations à traiter.

c) Caractéristiques physico-chimiques de l'eau :

La conductivité de l'eau est faible, comprise entre 80 et 160 μ S/cm, correspondant à une eau faiblement minéralisée. La plus faible valeur de conductivité, 83 μ S/cm, est mesurée en mars 2002, suite à un épisode pluviométrique très important.

La température dépasse fréquemment les 25 °C en période estivale, mais ce paramètre n'est pas limitant dans le cas de Mayotte, qui bénéficie d'une dérogation au même titre que l'ensemble des départements d'Outre-Mer, spécifiée dans l'arrêté du 11 janvier 2007.

Les concentrations importantes en manganèse peuvent être liées au contexte géologique volcanique et surtout aux épisodes pluvieux générant une forte turbidité de l'eau. Les autres éléments métalliques ne sont décelés dans les dernières analyses sauf l'aluminium et le bore en concentration très faibles.

Le pH mesuré varie entre 6.6 et 8.3, avec la plupart des valeurs comprises entre 7 et 7.5. L'eau est caractérisée d'agressive du point de vue de l'équilibre calco-carbonique. Des ions sulfates sont également détectés avec des concentrations entre 2 et 9 mg/L. La teneur en nitrates est très faible (< 1 mg/L).

D'après les 2 analyses complètes (Oct. 2011 et Mars. 2012), aucune substance toxique, micropolluant organique ou pesticide n'est détecté dans les eaux des drains de M'réréni.

L'analyse radiologique de mars 2012 ne présente aucun dépassement des valeurs guides pour les activités alpha, beta, tritium et la dote totale indicative.

D'après les résultats des dernières analyses le traitement par filtration et chloration effectué à l'usine de M'réréni est suffisant pour traiter la turbidité et les proliférations bactériennes constatées dans les eaux provenant de ces drains, en sachant que le prélèvement et l'usine sont arrêtés lorsque la turbidité dépasse 10 NTU.

D. FORAGE DE COMBANI-MIRERENI

D'après les données d'archives, le suivi de la qualité de l'eau du forage de Combani-Miréréni a fait l'objet de 5 analyses entre 2002 et 2011, sur les paramètres suivants :

- paramètres physico chimiques, éléments majeurs et mineurs : 1 analyse,
- paramètres physico chimiques, paramètres bactériologiques : 1 analyse,
- paramètres bactériologiques : 1 analyse,
- paramètres physico chimiques, éléments majeurs et mineurs, micro-polluants organiques : 1 analyse,

Une analyse complète a été effectuée en octobre 2011.

Une analyse complémentaire sera effectuée en juillet-août 2012 pour rechercher notamment les indicateurs de radioactivité.

a) Caractéristiques de l'eau brute :

Une valeur de turbidité de 1,3 NTU, supérieure à la limite de qualité à 1 NTU, est mesurée en juillet 2007. Les 3 autres valeurs mesurées sont conformes aux limites de qualité pour l'eau potable.

Les concentrations en manganèse mesurées en 2002 et 2003 dépassent la référence de qualité pour l'eau potable, fixée à 50 µg/L, avec des valeurs mesurées de 1,2 et 3 mg/L respectivement. La dernière analyse réalisée en 2011, présente une teneur de 18 µg/L, inférieure à la référence de qualité. Le dépassement observé lors des premières analyses peut être lié à la foration et au nettoyage du forage.

Les autres éléments métalliques recherchés (Fer dissous, arsenic, antimoine,...) ne sont pas détectés dans les eaux. Le seul métal décelé est le bore avec une concentration de 20 µg/L.

b) Au niveau bactériologique :

La dernière analyse, réalisée en octobre 2011, n'a pas mis en évidence de contamination microbiologique (E. Coli et Entérocoques < 15 ufc/100 ml, limite du laboratoire).

L'analyse effectuée en novembre 2011 a mis en évidence l'absence de cryptosporidium dans les eaux du forage.

c) Caractéristiques physico-chimiques de l'eau :

La mesure de température effectuée en octobre 2011 donne une valeur de 26,3 °C et celle effectuée lors de la visite en septembre 2011 une valeur de 27,5°C, ce qui est élevé, mais ce paramètre bénéficie d'une dérogation à Mayotte, comme spécifié dans l'arrêté correspondant du Code de la Santé pour l'ensemble des départements d'Outre-Mer, et ne représente donc pas une limite de qualité.

La conductivité de l'eau est proche de 350 – 400 µS/cm, caractérisant une eau moyennement à faiblement minéralisée.

De même le pH mesuré est plus faible en saison sèche qu'au début de la saison des pluies. Il varie de 6,8 à 7,65 (valeur mesurée lors de la visite en septembre 2011).

Du point de vue de l'équilibre calco-carbonique l'eau est caractérisée d'équilibrée. Le faciès chimique est de type bicarbonaté, avec présence en quantités équivalentes des cations calcium, magnésium, potassium et sodium. Des ions sulfates sont détectés en assez faibles quantités (de l'ordre de 2 à 7 mg/L). Les nitrates sont absents des eaux analysées.

D'après l'analyse complète (Oct. 2011), aucune substance toxique, micropolluant organique ou pesticide n'est détecté dans les eaux du forage de Combani-Miréréni.

Les eaux du forage subissent une désinfection au niveau de l'usine de Miréréni pour éradiquer les germes bactériens. La qualité de l'eau du forage est conforme aux exigences de qualité pour l'alimentation en eau potable, d'après les dernières analyses effectuées.

Les paramètres manganèse et la turbidité devront cependant être surveillés attentivement.

E. FORAGE DE OUROVENI 1

D'après les données d'archives, le suivi de la qualité de l'eau au forage Oourovéni 1 a fait l'objet de 4 analyses entre 2003 et 2011, sur les paramètres suivants :

- paramètres physico chimiques, éléments majeurs et mineurs : 1 analyse,
- paramètres physico chimiques, éléments majeurs et mineurs, paramètres bactériologiques : 1 analyse,
- paramètres physico chimiques, éléments majeurs et mineurs, micro-polluants organiques : 1 analyse.

Une analyse complète a été effectuée en octobre 2011.

Une analyse complémentaire sera effectuée en juillet-août 2012 pour rechercher notamment les indicateurs de radioactivité.

a) Caractéristiques de l'eau brute :

La turbidité de l'eau montre une valeur élevée de 7,5 NTU en 2003 suite aux travaux de forage. Les valeurs mesurées par la suite sont toutes inférieures à 1 NTU.

L'exploitant nous a indiqué qu'il avait observé un pic de turbidité d'environ 3 NTU lors d'un très fort épisode pluvieux qui avait inondé la parcelle du forage. Si cet évènement se reproduit, une vérification de l'étanchéité du regard de la tête du forage sera nécessaire.

Les concentrations en manganèse mesurées dépassent de façon significative la valeur de référence de qualité pour l'eau potable fixée à 50 µg/l, pour les trois premières analyses en 2003 et 2004 avec des valeurs de 110 à 260 µg/L. Ce paramètre n'a pas été détecté lors de la dernière analyse effectuée en 2011.

Sa présence en quantités assez importantes peut être liée au caractère semi-captif de l'aquifère en contexte volcanique, comme c'est souvent le cas à Mayotte. Cependant la dernière analyse effectuée ne détecte pas de manganèse (inférieure à la limite de détection < 0,005 mg/L). Les concentrations de cet élément ont probablement fortement diminuées suite à l'exploitation du forage permettant ainsi son développement et son nettoyage.

Les éléments métalliques (Fer dissous, manganèse, arsenic, sélénium, antimoine,...) ne sont pas détectés dans les eaux. Le seul métal décelé est le bore avec une concentration de 19 µg/L.

b) Au niveau bactériologique :

La dernière analyse, réalisée en octobre 2011, n'a pas mis en évidence de contamination microbiologique (E. Coli et Entérocoques < 15 ufc/100 ml, limite du laboratoire).

D'après l'analyse complète (Oct. 2011), aucune substance toxique, micropolluant organique ou pesticide n'est détecté dans les eaux du forage d'Ourovéni 1.

La conductivité de l'eau du forage mesurée varie entre 100 et 180 µS/cm, la plus faible valeur étant mesurée au mois de mars pendant la saison des pluies et les hautes eaux de la nappe, alors que les autres valeurs correspondent à des mesures en septembre ou octobre, au début de la saison des pluies correspondant plutôt aux basses eaux de la nappe. Les eaux du forage sont donc faiblement minéralisées.

La mesure effectuée en septembre 2011 lors de la visite de terrain dans la bêche de reprise indique 220 µS/cm, cependant cette bêche reçoit également les eaux du forage de Combani-Kahani, plus minéralisées.

c) Caractéristiques physico-chimiques de l'eau :

Le pH mesuré varie de 6,6 à 7,2. L'eau est agressive au sens de l'équilibre calco-carbonique. Son faciès chimique est bicarbonaté-chloruré-sulfaté.

La température de l'eau mesurée en octobre 2011 est de 25,7 °C, et celle mesurée en septembre 2011 dans la bêche de reprise est de 25,9 °C. La température dépasse fréquemment les 25 °C en période estivale, mais ce paramètre n'est pas limitant dans le cas de Mayotte, qui bénéficie d'une dérogation au même titre que l'ensemble des départements d'Outre-Mer, spécifiée dans l'arrêté du 11 janvier 2007.

Les eaux du forage subissant une désinfection après avoir rejoint le réservoir d'eau traitée de l'usine de Miréréni. La qualité de l'eau du forage est conforme aux exigences de qualité pour l'alimentation en eau potable, d'après les dernières analyses effectuées.

Les paramètres manganèse et la turbidité devront être suivis attentivement.

F. FORAGE DE COMBANI-KAHANI

D'après les données d'archives sur le suivi de la qualité de l'eau, les eaux du forage de Combani-Kahani ont fait l'objet de seulement 2 analyses en 2003 et 2011.

Une analyse complète a été effectuée en octobre 2011.

Une analyse complémentaire sera effectuée en juillet-août 2012 pour rechercher notamment les indicateurs de radioactivité.

Caractéristiques de l'eau brute :

D'après les résultats d'archives et surtout de l'analyse d'octobre 2011, l'eau brute du forage de Combani-Kahani présente les caractéristiques suivantes :

- Absence de germes bactériens (Escherichia coli et Entérocoques, [< 15 Unités en sept. 2011, limite du laboratoire],
- Pesticides (organo-chlorés, phosphorés,...) et substances indésirables (Hydrocarbures, composés organiques,...) : molécules non détectées (inférieures au seuil de détection du laboratoire),
- Eléments métalliques : Les métaux (Fer dissous, manganèse, arsenic, sélénium, antimoine,...) ne sont pas détectés dans les eaux. Le seul métal décelé est le bore avec une concentration de $16 \mu\text{g/L}$. La présence de manganèse avait été décelée en 2003.
- L'ammonium, les nitrates et les nitrites ne sont pas détectés. La présence d'ammonium avait été décelée en 2003.
- Turbidité : La turbidité de l'eau est de $0,27$ NFU, inférieure à la limite de qualité pour l'eau potable (1 NFU).
- Une conductivité moyenne de l'ordre de $350-400 \mu\text{s/cm}$ traduisant une eau faiblement à moyennement minéralisée.
- Le pH est proche de la neutralité et avoisine $7,5$ unités pH.
- L'eau est caractérisée de légèrement agressive du point de vue de l'équilibre calco-carbonique

D'après ces résultats, les eaux du forage de Combani-Kahani présentent une bonne qualité. La qualité de l'eau du forage est conforme aux exigences de qualité pour l'alimentation en eau potable, d'après les dernières analyses effectuées.

La désinfection au chlore, effectuée à l'usine de Miréreni, permet de garantir l'absence de germes bactériens.

Les paramètres manganèse et ammonium devront être surveillés attentivement.

Concernant le manganèse, il est probable que les concentrations pouvant être naturellement élevées soient atténuées depuis la mise en exploitation du forage en 2009.

5.5. PRISE D'EAU DE MER DE L'USINE DE DESSALEMENT

AAC	Captages	Communes
Prise d'eau de mer de l'usine de dessalement (Grenelle)	Prise en mer	Pamandzi (Petite Terre)

5.5.1. Délimitation de l'AAC

L'AAC, ou Aire d'Alimentation du Captage, s'étend sur une superficie d'environ 2,85 Km². Les périmètres de protection du captage sont en cours de définition et seront inclus dans l'AAC.

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte
 RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

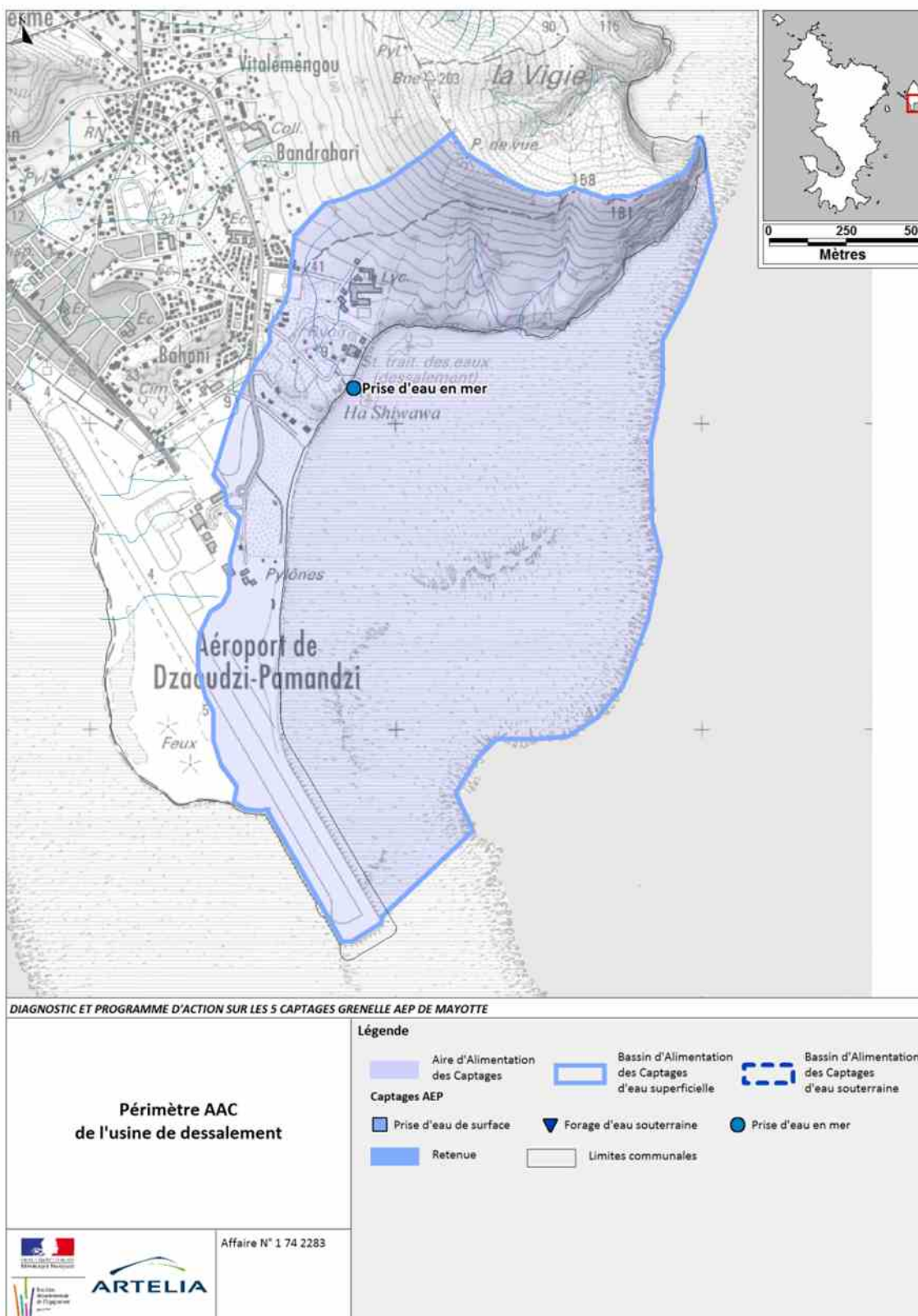


Fig. 63. AIRE D'ALIMENTATION DU CAPTAGE

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte
 RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

5.5.2. Localisation du captage

Les éléments de localisation du captage concerné par la présente étude sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Tabl. 28 - Eléments de localisation du captage

Nom du captage	Prise d'eau en mer	Rejet du concentrat	Usine de traitement
Commune	Pamandzi	Pamandzi	Pamandzi
Code BSS	12308X0087		
Implantation cadastrale : Section Titre Parcelle	Domaine publique maritime	Domaine publique maritime	AK R4215 31
Géo référencement (RGM 04 en m) : X Y	531 092 8 584 847	531800 8584780	530 850 8 585 250
Cote topographique (m NGM d'après carte IGN) :	2,77 (capot puits)	0	21, 75 (décanteur de l'usine)

5.5.3. Informations sur les aspects fonciers du captage

Le captage ne concerne pas d'autre commune que celle de Pamandzi.

Tabl. 29 - Aspects fonciers du captage

Nom du captage	Prise d'eau en mer	Rejet du concentrat	Usine de traitement
Commune	Pamandzi	Pamandzi	Pamandzi
Implantation cadastrale : Section Titre Parcelle	Domaine public maritime	Domaine public maritime	AK R4215 31
Surface des parcelles*	-	-	5 300 m ²
Propriétaire *	Etat	Etat	Etat

* la surface et le propriétaire des parcelles seront vérifiés lors de l'état parcellaire.

5.5.4. Descriptif technique des ouvrages de captages

Tabl. 30 - Caractéristiques de la prise d'eau de mer

Type	3 drains raccordés à un puits de pompage
Caractéristiques des drains	2 drains (n°1 et 2) de diamètre 250 mm aux cotes approximatives de - 1,25 m NGM et - 1,00 m NGM (soit des cotes marines de 0,7 m et 0,9 m), longueur de 250 m 1 drain (n°3) de diamètre 300 mm à la cote de - 0,55 m NGM (soit une cote marine de 1,2 m), Longueur environ 6-8 m
Caractéristiques du puits de pompage	Profondeur de 7 m environ. Diamètre : 1,75 m Il est équipé de 2 pompes immergées (2 x 150 m ³ /h)
Débit de pompage	Débit moyen de 210 m ³ /h
Fonctionnement	Fonctionnement environ 15 h/j
Accès	Piste d'accès dans une ravine menant à la plage et au puits
Génie civil	Le puits est coiffé par un regard dépassant de 1 m/au sol, fermé par un capot en béton. Le puits est directement relié à l'usine de traitement par une canalisation de refoulement, longueur 160 m, DN 125 mm
Date de création	2001 (avec modifications en 2003 et 2004)



Puits de pompage



Vue depuis le puits de pompage vers les 2 drains principaux, direction Sud-Sud-Est



Vue du puits de pompage lors des travaux de création du drain n°3 en 2004

Fig. 64. Prise d'eau en mer

La figure suivante présente la coupe technique du puits de pompage et la position des drains (données SOGEA).

A marée basse, les drains peuvent être partiellement dénoyés, ce qui oblige à diminuer le régime de pompage. On notera que l'usine était initialement conçue pour fonctionner à partir d'eau pompée depuis des forages à proximité de l'usine de traitement : la productivité des ouvrages a été jugée trop faible et le système de drains a été mis en place.

L'eau est pompée par les 2 pompes immergées (profondeur 6 m environ) puis acheminée par une conduite jusqu'à l'usine de traitement sur une longueur de 160 m.

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte
 RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

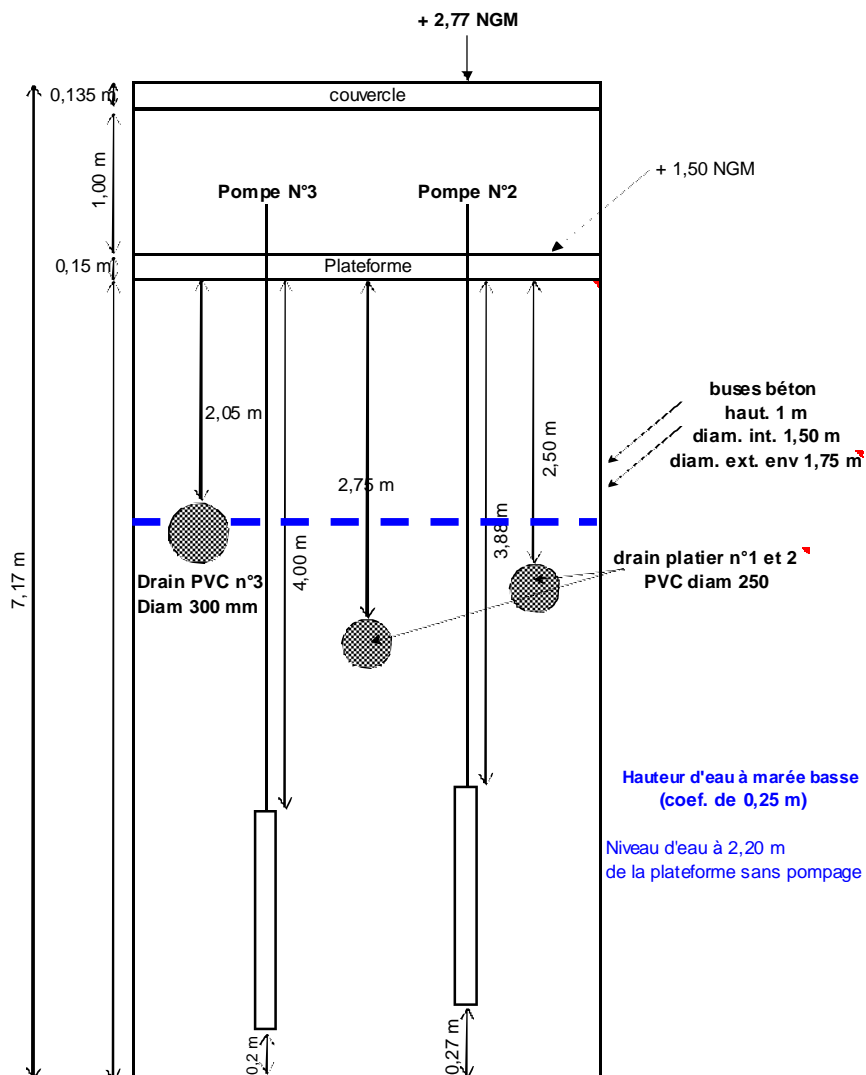


Fig. 65. Coupe du puits de pompage et positionnement des drains (d'après données SOGEA)

5.5.5. Précipitations

Les précipitations sur Mayotte sont abondantes mais très inégalement réparties dans le temps et dans l'espace avec une forte irrégularité inter-annuelle, liée au contexte climatique global de l'océan Indien.

Généralement, la saison des pluies intervient de décembre à avril et la saison sèche de juin à novembre.

La figure suivante présente une des chroniques de pluie disponible sur l'île comparée aux débits de l'un des cours d'eau de Mayotte, le Mro Bouyouni.

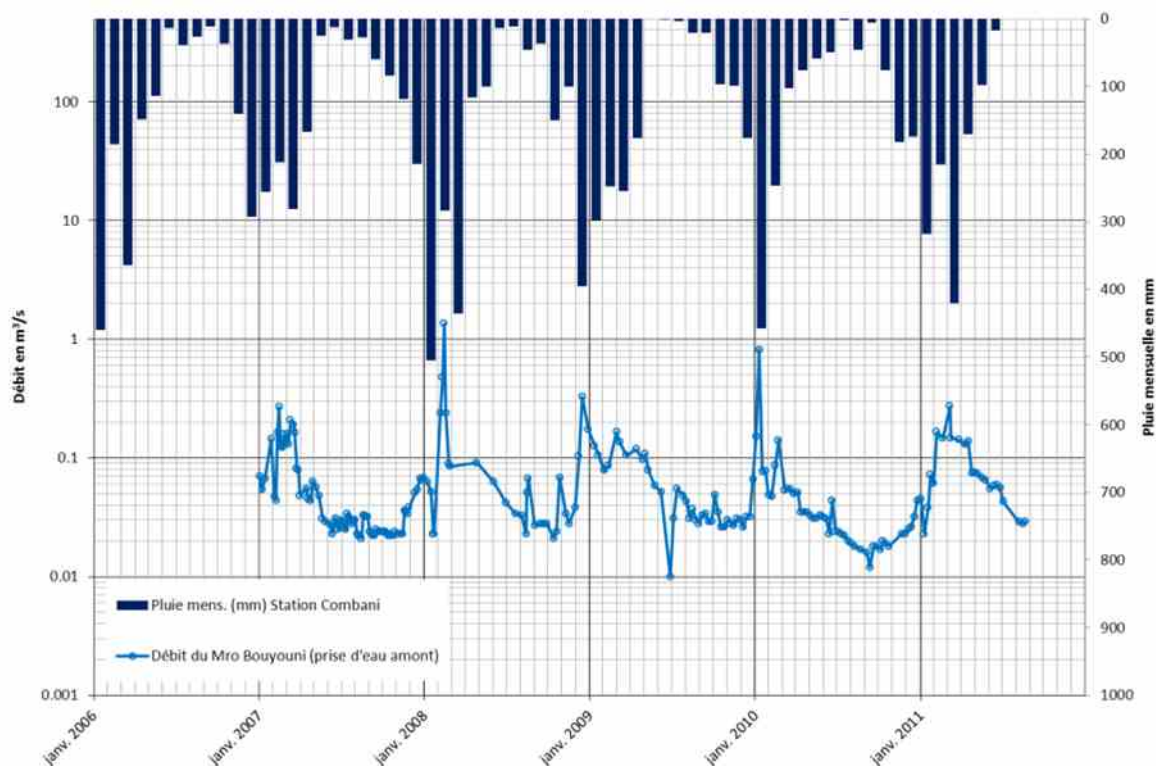


Fig. 66. Pluviométrie mensuelle et suivi hydrométrique du Mro Bouyouni, à titre d'exemple

On observe que le déficit pluviométrique peut entraîner plusieurs mois d'étiage pour les cours d'eau.

5.5.6. Vulnérabilité de la ressource

Nous pouvons noter que le choix de l'emplacement des drains sur l'extérieur du lagon permet :

- une exposition moindre aux risques anthropiques, les activités majeures étant concentrées dans le lagon ou en bordure du lagon (nautisme, activités portuaires, urbanisation, etc.) ;
- une ressource correctement renouvelée, grâce aux courants marins.

Le choix du platier au sud-est de l'île de Petite Terre permet également d'avoir un bassin versant terrestre assez réduit, ce qui permet de limiter l'influence négative que peut avoir la terre, soit anthropique (pollution, rejet d'eaux usées, ...), soit naturelle (turbidité et MES issue des rivières, précipitations...).

Le fait que les drains ne soient plus entièrement sous l'eau à marée basse augmente leur vulnérabilité du fait qu'ils sont plus directement exposés aux pollutions.

Le vecteur potentiel de pollution le plus préoccupant est la ravine dont l'embouchure est située au droit du puits de pompage et des drains : une pollution survenant dans le bassin versant de la ravine atteindrait le captage rapidement (surtout en période de crues).

En période pluvieuse, les eaux provenant de cette ravine génèrent des affouillements au pied du puits de pompage, mettant parfois à nue la conduite d'exhaure des eaux pompées. SOGEA réalise 1 à 2 fois/an des travaux de nettoyage de la ravine et d'enrochement à proximité du puits.

D'autres ravines ont leurs exutoires également sur le platier mais sont plus éloignées et donc les transferts vers la prise d'eau seront plus lents.

On note également le long de la falaise des rejets d'eau pluviale, notamment celui du lycée et de l'usine de traitement qui peuvent être des vecteurs d'une pollution.

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte

RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

5.5.7. Qualité de l'eau de la ressource

D'après les données d'archive, la qualité de l'eau de la prise d'eau en mer a fait l'objet de 3 analyses d'eau en 2001, 2003 et 2007. En septembre 2011 et en mars 2012, 2 analyses complètes de l'eau de mer prélevée ont été réalisées.

Les caractéristiques principales de l'eau prélevée d'après ces analyses sont présentées dans le tableau suivant :

Tabl. 31 - Caractéristiques principales de l'eau prélevée

		19/10/2001	11/12/2003	02/07/2007	08/09/2011	22/03/2012	Limite
pH		6.7	6.9	6.6	6.9	6.45	6.5-9
conductivité à 20°C	$\mu S/cm$	45900.0	45000.0	48700.0	44000.0	48000	180-1000
MES	mg/L			1.1	<0.5	7	-
Turbidité	NFU			0.29	1.70	2.5	1
Carbone organique total (COT)	mg/L			0.196	0.5	0.2	2
Chlorures	mg/L	18200.0	19900.0	18282.4	17700.0	18200	200
Sulfates	mg/L	2690.0	1960.0	2965.8	1830.0	2400	250
Silice	mg/L	24.9		27.2			
Hydrogénocarbonates	mg/L	382.3	329.0	421.9	418.0	390	
Magnésium	mg/L	1220.0	1090.0	1277.3	1250.0	1230	
Sodium	mg/L	10150.0	10000.0	10310.7	11500.0	9950	200
Calcium	mg/L	401.0	322.0	461.3	429.0	456	
Potassium	mg/L	408.0	360.0	354.8	516.0	490	
Bore	mg/L				5.1	11	1
Orthophosphates	mg/L	0.1			2.1	2.3	
Fluorures	mg/L	0.1	1.2	3.1	1.6	1.32	
Fer	mg/L	0.009				<0.02	0.2
Manganèse	mg/L	0.12		3	0.213	0.190	0.05
Aluminium	mg/L	0.097			0.011	0.043	0.2
Radioactivité (indice α)	Bq/L					<1.27(*)	0.1
Radioactivité (indice β)	Bq/L					7.9 (**)	1

Limite eau potable ; Référence eau potable ; Limite eau brute

(*) la méthode utilisée par le laboratoire (NF M 60-801) est valable pour des eaux peu chargées en sels.

(**) La valeur mesurée correspond à la radioactivité B globale c'est-à-dire avec l'activité du potassium 40. La limite de qualité 1 Bq/L s'applique à la radioactivité β résiduelle sans l'activité du potassium 40.

L'eau de mer présente une radioactivité naturelle totale de l'ordre de 13,5 Bq.L-1. Le potassium 40 et le rubidium 87 représentent respectivement 90% et 1% de cette radioactivité naturelle. Les indices de radioactivité sont donc conformes aux limites réglementaires.

Une analyse complémentaire a été réalisée en juillet 2012 notamment sur les paramètres de radioactivité qui montrent des valeurs similaires à celles de mars 2012. Les germes bactériens également mesurés sont peu présents (1 UFC/mL de germes revivifiables à 22°C et 2 UFC/mL de germes revivifiables à 37°C, pas de coliformes, salmonelles, sulfitoréducteurs).

Diagnostic et programme d'action sur les 5 captages Grenelle AEP de Mayotte
RAPPORT D'ETUDE - ETAPE 2 DIAGNOSTIC TERRITORIAL DES PRESSIONS - VOLET 1

D'après les analyses de septembre 2011 et de mars 2012, les micropolluants (HAP, pesticides, produits benzéniques, toxines algales ...) n'ont pas été détectés.

L'eau de mer prélevée est chloruro-sodique, avec des teneurs qui dépassent les limites de qualité de traitabilité de l'eau brute pour les chlorures, les sulfates, le sodium, la limite de qualité pour l'eau potable pour le bore, et les références de qualité pour l'eau potable pour la conductivité et le manganèse.

Les éléments ioniques (hormis le bore) en quantité trop importante sont correctement traités par osmose inverse. Les teneurs en bore dans l'eau de mer sont de 5 à 11 mg/L lors des analyses en 2011 et 2012. Le bore étant peu abattu par la technique d'osmose inverse, il est nécessaire de procéder à une dilution des eaux produites. La présence de manganèse est courante dans le contexte volcanique de Mayotte, en particulier lors du captage d'eau souterraine pour lequel les conditions sont parfois réductrices : le mode de captage de l'eau de mer par drains explique la présence assez importante de manganèse dans les eaux. L'abattement de cette substance nécessite un pré-traitement par oxygénation, afin d'éviter le colmatage des filtres et membranes.