



20MAG132

Janv. 2021

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972) PROCEDURE D'AUTORISATION AU TITRE DU CODE DE LA SANTE PUBLIQUE ET DE DUP

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine

CONSULTING

SAFEGE
Aix Métropole - Bâtiment D
30, Avenue Henri Malacrida
13100 AIX EN PROVENCE

SAFEGE SAS - SIÈGE SOCIAL
Parc de l'île - 15/27 rue du Port
92022 NANTERRE CEDEX
www.safege.com

Version : 02

Date : 31/01/2021

Nom Prénom : FERMIER Marie



Numéro du projet : 20MAG132

Intitulé du projet : Forages de Cœur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972) – Procédure d’autorisation au titre du Code de la Santé Publique et de DUP

Intitulé du document : Pièce 3 : Dossier de demande d’autorisation d’utilisation d’eau destinée à la consommation humaine

Version	Rédacteur NOM / Prénom	Vérificateur NOM / Prénom	Date d’envoi JJ/MM/AA	COMMENTAIRES Documents de référence / Description des modifications essentielles
V01	FERMIER Marie	CHANTEUR Astrid	22/12/2020	Relecture qualité et corrections sur version initiale
V02	FERMIER Marie	CHANTEUR Astrid	31/01/2021	Ajout des nouveaux éléments transmis par ODYSSI et intégration du nouvel avis de l’hydrogéologue agréé (janvier 2021)

Sommaire

1.....Partie 1 : Personne responsable de la production et de la distribution d'eau	5
2.....Partie 2 : Informations nécessaires pour évaluer la qualité de l'eau.....	8
2.1 Analyses réalisées	9
2.2 Qualité de la ressource	9
3.....Partie 3 : Risque de dégradation de la qualité de l'eau et de la ressource sollicitée.....	13
3.1 Environnement local	14
3.2 Vulnérabilité de la ressource	28
3.3 Vulnérabilité environnementale	28
4.....Partie 4 : Etude des caractéristiques géologiques et hydrogéologiques	33
4.1 Caractéristiques de la ressource	34
4.2 Contexte hydrogéologique	37
4.3 Mesures de protection proposées	42
5.....Partie 5 : Avis de l'hydrogéologue agréé	43
6.....Partie 6 : Etude relative au choix des produits et procédés de traitement	45
6.1 Justification de la filière de traitement retenue	46
6.2 Traitement envisagé	46
6.3 Les étapes élémentaires du traitement	46
6.4 Gestion des eaux de rejets	47
6.5 Dispositions prévues pour assurer la surveillance de la qualité des eaux produites et le bon fonctionnement de l'installation	47
7.....Partie 7 : Description des installations de production et de distribution.....	48

7.1	Collectivités concernées et besoins.....	49
7.2	Installations de production.....	56
7.3	Débits d'exploitation.....	64
7.4	Installations de stockage et distribution.....	70
7.5	Possibilités d'interconnexion et alimentation de secours.....	73
8.....	Partie 8 : Elements descriptifs de la surveillance à mettre en œuvre.....	74
8.1	Contrôle de la ressource.....	75
8.2	Contrôle sanitaire.....	75
8.3	Contrôles en distribution.....	75
8.4	Entretien du site.....	76
8.5	Périmètres de protection.....	76
8.6	Sécurité des ouvrages.....	89
8.7	Procédure de surveillance, d'alerte et d'intervention.....	89

Tables des illustrations

Figure 1 : Périmètre du service d'eau potable ODYSSI (Source : Rapport sur le Prix et la Qualité du Service (RPQS) ODYSSI, 2018)	7
Figure 2 : Suivi des paramètres physico-chimiques au niveau du forage CB F1 (Source : BRGM).....	11
Figure 3 : Suivi des paramètres physico-chimiques au niveau du forage CB F2 (Source : BRGM).....	11
Figure 4 : Photographies des têtes des ouvrages de Cœur Bouliki au 10/11/2020 (CB F1 à gauche et CB F2 à droite).....	14
Figure 5 : Localisation des forages Cœur Bouliki (Source : Géoportail 2020)	15
Figure 6 : Localisation des coupes de profils altimétriques (Source : Géoportail 2020).....	16
Figure 7 : Réseau hydrographique dans la zone d'étude (Source : Géoportail 2020)	17
Figure 8 : Délimitation des périmètres de protection présents dans la zone d'étude (Source : Observatoire de l'Eau Martinique-2020).....	18
Figure 10 : Forages et sources recensés sur la BSS (Source : Infoterre BRGM).....	19
Figure 11 : Occupation des sols sur la zone d'alimentation potentielle des forages de Cœur Bouliki sur carte Corine Land Cover 2018 (Source : Géoportail 2020)	20
Figure 12 : Extrait du PLU de Saint-Joseph (cartographie Carmen - DEAL).....	21
Figure 13 : Localisation des principaux quartiers d'habitation au sein de la zone d'alimentation potentielle des forages de Cœur Bouliki (Source : Géoportail 2020).....	22
Figure 14 : Axes de transport traversant la zone d'études (Source : Géoportail 2020).....	24
Figure 15 : Délimitation des différents types de cultures dans la zone d'alimentation potentielle des forages de Cœur Bouliki (Source : Registre parcellaire graphique 2019 – Géoportail)	26
Figure 16 : Synthèse des aléas et enjeux au niveau de la zone des captages de Cœur Bouliki (Source : PPRN Saint-Joseph).....	27
Figure 17 : Représentation cartographique des risques de pollution et de la vulnérabilité de la ressource vis-à-vis des activités (Source : Géoportail – 2020)	32
Figure 18 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000 ème (source BRGM)	34
Figure 19 : modèle hydrogéologique conceptuel (Source : BRGM, 2008)	36
Figure 20 : Suivi des volumes quotidiens produits sur les 2 forages en 2020 (Source : BRGM)	38
Figure 21 : Suivi piézométrique sur le CBF1 durant toute la durée des pompages de 2020 (Source : BRGM)	39
Figure 22 : Suivi piézométrique sur le CBF2 durant toute la durée des pompages de 2020 (Source : BRGM)	39
Figure 23 : Suivi des paramètres physico-chimiques au niveau du forage CB F1 (Source : BRGM).....	40
Figure 24 : Suivi des paramètres physico-chimiques au niveau du forage CB F2 (Source : BRGM).....	40
Figure 25 : Suivi des paramètres physico-chimiques au niveau de la rivière Blanche à proximité des forages de Cœur Bouliki (Source : BRGM)	41
Figure 26 : Etage de chloration dans l'usine Durand	46
Figure 27 : Unités de distribution AEP ODYSSI et filières de production associées (source utilisée pour la délimitation des UD : données ARS 2019-Bilan des données qualité eau distribuée en 2019)	49
Figure 28 : organigramme simplifié de l'organisation des filière ODYSSI (source ODYSSI)	50
Figure 29 : Evolution démographique de la ville de Fort-de-France de 1967 à 2017 (Source : INSEE).....	52
Figure 30 : Bilan quotidien de la production et des déficits d'eau potable en Martinique durant le carême 2020 – Situation au 31 août 2020 – Source : DEAL Martinique).....	53
Figure 31 : Evolution des volumes prélevés sur les captages sur le périmètre ODYSSI, de 2014 à 2018 (Source : RPQS ODYSSI 2018)	53
Figure 32 : Evolution des volumes produits par les stations de traitement sur le périmètre ODYSSI, de 2012 à 2018 (Source : RPQS ODYSSI 2018).....	53
Figure 33 : Evolution des volumes distribués sur le périmètre ODYSSI, de 2014 à 2018 (Source : RPQS ODYSSI 2018)	54
Figure 34 : Localisation des ouvrages sur carte IGN au 1/25000 -ème (Source : Infoterre BRGM).....	56
Figure 35 : Aire d'accueil Cœur Bouliki (Source : ODYSSI).....	57
Figure 36 : Tête de l'ouvrage CBF1 (Source : SUEZ Consulting)	57
Figure 37 : Coupe technique du forage CB F1 (Source : BRGM)	58
Figure 38 : Courbes caractéristiques de l'essai de puits réalisé sur le forage CBF1 (à gauche) et débit/rabatement spécifiques en fonction des rabattements au bout d'une heure de pompage (à droite) (Source : Rapport RP-58785 – BRGM).....	59
Figure 39 : Tête de l'ouvrage CBF2 (Source : SUEZ Consulting)	60
Figure 40 : Coupe technique du forage CB F2 (Source : BRGM)	61

Figure 41 : Courbes caractéristique de l'essai de puits réalisé sur le forage CBF2 (à gauche) et débit/rabattement spécifiques en fonction des rabattements au bout d'une heure de pompage (à droite) (Source : Rapport RP-58785 – BRGM).....	62
Figure 42 : Tracé envisagé pour la canalisation d'adduction des forages à l'usine Durand.....	66
Figure 43 : Schéma de principe de l'usine de traitement des eaux de Durand et identification du raccordement futur des forages de Cœur Bouliki.....	67
Figure 44 : Synoptique de l'usine Durand.....	68
Figure 45 : Tracé des canalisations principales du réseau ODYSSI sur Fort de France (Données ODYSSI).....	71
Figure 46 : Synoptique de la télégestion du réseau de Fort de France (RPQS 2018 - ODYSSI).....	72
Figure 47 : Répartition des matériaux des canalisations du réseau de Fort de France (RPQS 2018 - ODYSSI).....	73
Figure 48 : Plan topographique de l'implantation des ouvrages de cœur Bouliki et de leur PPI (Extrait document CETEF COUVREUR – Géomètre).....	78
Figure 49 : Délimitation des périmètres de protection immédiate (PPI) et rapprochée (PPR) des forages de Cœur Bouliki CBF1 et CBF2 (Source : avis de l'hydrogéologue agréé – janvier 2021)	81
Figure 50 : Délimitation du périmètre de protection éloignée des forages de Cœur Bouliki CBF1 et CBF2 (source avis de l'hydrogéologue agréé janvier 2021)	85

Table des tableaux

Tableau 1 : Evaluation du risque effectif sur la ressource par type d'activités.....	28
Tableau 2 : Synthèse de la vulnérabilité de la ressource vis-à-vis des activités.....	31
Tableau 3 : Implantations et identifications BSS et masse d'eau des forages CB F1 et CB F2.....	56
Tableau 4 : Synthèse des résultats des essais de puits réalisés sur le CBF1 (Source : Rapport RP-58785 – BRGM)..	59
Tableau 5 : synthèse des résultats des essais de puits réalisés sur le CBF2 (Source : Rapport RP-58785 – BRGM) ..	62
Tableau 6 : Capacité de production des forages de Cœur Bouliki	64
Tableau 7 : Débit d'exploitation des forages CBF1 et CBF2 pour un fonctionnement en période de carême	65
Tableau 8 : Débit d'exploitation des forages CBF1 et CBF2 pour un fonctionnement continu.....	65
Tableau 9: Liste des réservoirs desservis par la station Durand (Source : données RPQS 2018 ODYSSI)	70

Table des annexes

Annexe 1 Avis De l'hydrogéologue agréé relatif à la protection des forages de Cœur Bouliki – Janvier 2021

Annexe 2 Fiches Produits

1 PARTIE 1 : PERSONNE RESPONSABLE DE LA PRODUCTION ET DE LA DISTRIBUTION D'EAU

<p>Maître d'ouvrage de la production et de la distribution</p>		<p>ODYSSI</p> <p>7-9 Rue des arts et métiers BP 162 Lotissement Dillon Stade 97202 FORT-DE-FRANCE CEDEX</p> <p>Représenté par Monsieur le Président,</p> <p>Tél. : 0596 71 20 10 Télécopie : 0596 71 20 15 Courriel : odyssi@odyssi.fr N° SIRET : 45156429800011</p>
---	---	---

La distribution d'eau potable est une compétence dévolue aux communes ou à leurs groupements en vertu de la loi du 3 janvier 1992 codifiée au Code de L'environnement.

ODYSSI, régie créée par délibération de la Communauté d'Agglomération du Centre de la Martinique (CACEM) le 7 novembre 2003, est doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière. Cette entreprise locale détient le statut d'établissement Public à Caractère Industriel et Commercial (EPIC).

Depuis le 1er janvier 2004, suite aux transferts des compétences eau et assainissement à la Communauté d'Agglomération du Centre de la Martinique (CACEM), une Régie Communautaire de l'Eau et de l'Assainissement a vu le jour et porte le nom d'ODYSSI. ODYSSI assure le Service Public d'eau potable sur l'ensemble des communes de la CACEM depuis le 1^{er} mai 2016.

ODYSSI est la structure chargée d'appliquer sur les communes de Fort de France, Schoelcher, Lamentin et Saint-Joseph, la politique de gestion et d'assainissement de l'eau en Martinique décidée par le conseil communautaire de la CACEM.

L'action d'ODYSSI s'étend sur le territoire de la CACEM selon des modes différenciés :

- A Fort-de-France : ODYSSI réalise les investissements et exploite directement l'eau et l'assainissement de l'eau.
- A Schoelcher : Depuis le 1er mai 2016, ODYSSI est chargée de la distribution de l'eau potable. ODYSSI gère également le service assainissement et réalise les investissements en eau et en assainissement.
- Au Lamentin et à Saint-Joseph : Depuis le 1er janvier 2015 ODYSSI a en charge l'exploitation de l'eau sur ces 2 communes. ODYSSI gère le service d'assainissement depuis le 1er janvier 2013 et réalise les investissements tant en eau qu'en assainissement.

Sa gestion consiste à exploiter les ouvrages de production, de transport, de collecte et l'épuration des eaux. Par ailleurs, sa mission consiste aussi à assurer la maîtrise d'ouvrage des investissements nécessaires à la cohérence du développement de la communauté.

Les enjeux d'une telle structure sont donc, entre autres, de répondre aux besoins des abonnés en leur offrant un service et une eau de bonne qualité à un juste prix. La gestion commune d'un territoire plus large a aussi pour objectif de permettre à terme une harmonisation des prix, des services et des économies d'échelle pour les usagers.

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine

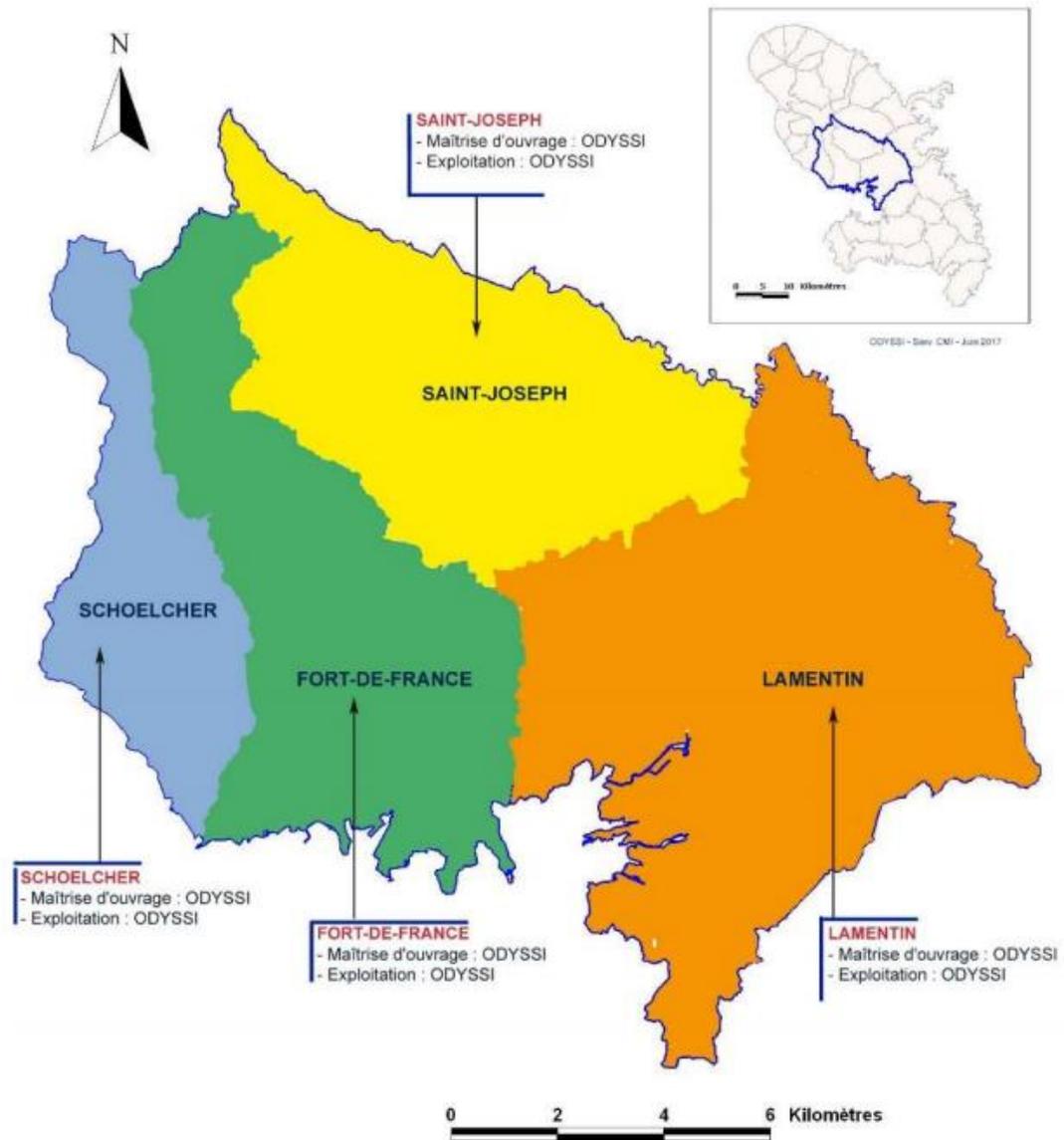


Figure 1 : Périmètre du service d'eau potable ODYSSI (Source : Rapport sur le Prix et la Qualité du Service (RPQS) ODYSSI, 2018)

2 PARTIE 2 : INFORMATIONS NECESSAIRES POUR EVALUER LA QUALITE DE L'EAU

2.1 Analyses réalisées

Des analyses complètes, de type « RP » (Annexe 1 tableau 1 de l'arrêté du 11 janvier 2007), ont été réalisées en 2010 sur les 2 ouvrages de cœur Bouliki. 10 ans après dans le cadre de la sécheresse du carême 2020, les ouvrages ont été mobilisés en urgence et ont bénéficié d'une autorisation sanitaire temporaire. Dans ce cadre des analyses complètes ont été réalisées par l'ARS en mai 2020 sur les deux forages CB F1 et CB F2.

Lieux de prélèvement	Dates de prélèvement	
CB F1	27/04/2010	11/05/2020
CBF2	14/01/2010	11/05/2020

Les prélèvements ont été effectués en sortie de forage sur les robinets prévus à cet effet.

2.2 Qualité de la ressource

Le tableau suivant reprend les paramètres définis en annexe II de l'arrêté du 11/01/2007 relative aux limites de qualité des eaux brutes de toute origine, utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine sur les deux dernières analyses complètes.

GROUPES DE PARAMÈTRES	PARAMÈTRES	LIMITES de qualité	UNITÉS	RESULTATS			
				CB F1		CB F2	
				27/04/2010	11/05/2020	14/01/2020	11/05/2020
Paramètres organoleptiques.	Aspect, couleur, odeur (qualitatif)	0		0	0	0	0
	Agent de surface		mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Paramètres physico-chimiques liés à la structure naturelle des eaux.	Chlorures (Cl-)	200	mg/L	8.61	8.5	7.84	8.5
	Conductivité		µS/cm	222	217	161	185
	pH			7.2	7.1	6.95	6.7
	Sodium (Na ⁺)	200	mg/L	10	11	8.7	10
	Sulfates (SO ₄ 2-)	250	mg/L	1.08	0.9	1.3	1
	Température	25	°C	24	24	24	25
	Turbidité	1,0	NFU	0.14	<0.1	0.69	0.11
Paramètres concernant les substances indésirables.	Ammonium (NH ₄ +).	4,0	mg/L	<0.05	<0.01	<0.05	<0.01
	Aluminium	200	µg/L	<5		76	
	Bore	1,0	mg/L	0.016	0.013	0.016	0.016
	Carbone organique total (COT)	10	mg/L	<0.3	<0.3	0.38	<0.3
	1,2-dichloroéthane	3,0	µg/L	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
	Fer (Fe)	200	µg/L	<20	<20	34	<20
	Fluorures	1,50	mg/L	<0.03	<0.05	<0.03	<0.03
	Hydrocarbures dissous ou émulsionnés.	1,0	mg/L	<0.1	<0.05	<0.1	<0.05
	Nitrates (NO ₃ -).	10	mg/L	0.69	0.6	0.35	0.5
	Nitrites (NO ₂ -)	0,50	mg/L	<0.05	<0.01	<0.05	<0.01
	Phénols (indice phénol) (C ₆ H ₅ OH).	0,10	mg/L		<0.01		<0.01
	Zinc (Zn).	5,0	mg/L	<0.02	< 0.01	0.013	0.009

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine



GROUPE DE PARAMÈTRES	PARAMÈTRES	LIMITES	UNITÉS	RESULTATS			
		de qualité		CB F1		CB F2	
				27/04/2010	11/05/2020	14/01/2020	11/05/2020
Paramètres concernant les substances toxiques.	Antimoine (Sb)	5,0	µg/L		<0.02	<0.02	<0.02
	Arsenic (As)	10	µg/L	<5	0.4	<5	0.2
	Benzène	1,0	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
	Cadmium (Cd)	5,0	µg/L	<0.8	<0.2	<0.8	<0.2
	Chlorure de Vinyle	0,5	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
	Chrome total (Cr)	50	µg/L	<5		<5	
	Cuivre (Cu)	2,0	mg/L	<0,02		<0,02	
	Cyanures (CN-).	50	µg/L	<5		<5	
	1,2-dichloroéthane	3,0	µg/L	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
	Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) : Somme des composés suivants : fluoranthène, benzo[b]fluoranthène, benzo[k]fluoranthène, benzo[a]pyrène, benzo[g,h,i]pérylène et indéno[1,2,3-cd]pyrène.	0,10	µg/L	<0.0005		<0.0005	
	Manganèse	50	µg/L	<16	<15	<16	<15
	Mercuré (Hg)	1,0	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	Nickel (Ni)	20	µg/L	<0.2	<0.2	0.2	<0.2
	Plomb (Pb)	10	µg/L	<5		<5	
	Sélénium (Se)	10	µg/L	<5	<0,2	<5	<0,2
Tétrachloroéthylène et trichloro-éthylène	10	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
Total trihalométhanes (THM).	100	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
Pesticides	Par substances individuelles	0,10	µg/L	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	Chlordécone		µg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	HCH β		µg/L	<0,01	<0,01	<0,01	
	Bromacil		µg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Hexazone		µg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Glyphosate		µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	0.050
	Aldrine, dieldrine, heptachlore, Heptachlorépoxyde	0,03	µg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	Terbumeton déséthyl (0.017)	2,0	µg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	Terbutylazine déséthyl	2,0	µg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	atrazine déséthyl déisopropyl	2,0	µg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	Total	0,50	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	0.050
Paramètres microbiologiques	Entérocoques	10 000	/100 mL	<1	<1	<1	<1
	Escherichia coli	20 000	/100 mL	<1	<1	<1	<1
Paramètres en relation avec la qualité des matériaux	Acrylamide	0.1	µg/L		<0.1		<0.1
	Epichlorhydrine	0.1	µg/L		<0.1		<0.1
Radioactivité	Activité alpha globale		Bq/l	<0.04	<0.05	<0.04	<0.05
	Activité bêta globale		Bq/l	<0.06	<0.23	<0.09	<0.16
	Tritium		Bq/l	<8.2	<9	<7.1	<9

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine



En compléments du suivi sanitaire, un suivi des paramètres physico chimiques sur les 2 forages en pompage a été réalisé lors de la mise en service temporaire des ouvrages de Cœur Bouliki au cours du Carême 2020.

CBF1						
Date et heure	Conduc. (µS/cm)	T° (°C)	pH	eH (mV)	O ₂ (%)	Niveau Piézo (m)
25/04/2020 12:00	227	23,9	7,0	7		2,90
25/04/2020 13:48	223		7,0	220	98	
26/04/2020 09:10	220		6,9	290	60	
05/05/2020 14:58		25,0	7,2	179	83	12,56
11/05/2020 08:45	220	24,2	7,3	207	93	13,16
18/05/2020 09:16	229	24,4	7,2	196	89	13,41
25/05/2020 09:35	231	25,9	7,0	192	73	3,40
29/05/2020 13:31	249	24,6	7,2	147	90	18,38
03/06/2020 09:59	221	24,5	7,2		93	19,46
10/06/2020 11:59	219	24,8	7,2		92	19,33
17/06/2020 09:40	216	24,6	7,2		92	18,92
29/06/2020 14:50	Pompages arrêtés					7,59
17/07/2020 10:40	213	24,7	7,1	214	92	14,82
31/07/2020 11:35	213	24,6	7,2	215	91	17,11
Moyenne	223	24,7	7,1	187	87	
Minimum	213	23,9	6,9	7	60	
Maximum	249	25,9	7,3	290	98	
Ecart-type	10	0,5	0,1	73	11	

Figure 2 : Suivi des paramètres physico-chimiques au niveau du forage CB F1 (Source : BRGM)

CBF2						
Date et heure	Conduc. (µS/cm)	T° (°C)	pH	eH (mV)	O ₂ (%)	Niveau Piézo (m)
26/04/2020 08:49	159		6,6	286		7,60
05/05/2020 14:58	224	24,5	6,8	186	76	9,35
11/05/2020 09:26	190	24,3	6,8	242	76	9,74
18/05/2020 09:54	187	24,6	6,9	190	83	10,02
25/05/2020 09:52	193	24,6	6,7	160	74	9,39
29/05/2020 14:02	320	24,8	6,9	190	92	10,06
03/06/2020 10:19	204	24,8	6,9		90	10,72
10/06/2020 12:15	209	25,1	6,9		90	10,93
17/06/2020 10:12	192	24,7	6,8		83	10,80
29/06/2020 15:23	Pompages arrêtés					6,29
17/07/2020 11:07	146	24,8	6,9	231	90	7,82
31/07/2020 12:00	167	24,8	6,8	232	87	9,12
Moyenne	199	24,7	6,8	215	84	
Minimum	146	24,3	6,6	160	74	
Maximum	320	25,1	6,9	286	92	
Ecart-type	46	0,2	0,1	40	7	

Figure 3 : Suivi des paramètres physico-chimiques au niveau du forage CB F2 (Source : BRGM)

Les limites de qualité des eaux brutes sont définies à l'annexe 2 de l'Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine.

Pour l'ensemble des paramètres recherchés, et sur les analyses effectuées en 2010 et en 2020 sur les forages de Cœur Bouliki, aucun dépassement des limites de qualités n'a été noté.

Ces analyses mettent en évidence :

- Une eau peu minéralisée (185 à 220 $\mu\text{S}/\text{cm}$) de type bicarbonaté calcique, très douce (TAC de 11), la turbidité reste inférieure à 1 NFU.
- De faibles concentration en chlorures (7,94 à 8,01 mg/l), en sulfates (0,5 à 1,08 mg/l) et en nitrates (0,35 à 0,65 mg/l) ;
- Des eaux de bonne qualité bactériologique. Seuls quelques micro-organismes aérobies (entre 49 et 107 UFC/100 ml) sur les analyses de 2010 ;
- Des paramètres physico-chimiques similaires entre les forages et stables entre les 2 analyses ;
- De même, les concentrations sont proches pour les différents paramètres analysés, avec la détection ponctuelle de quelques éléments métalliques à l'état de trace, bien en-deçà des limites de qualité et non sur l'intégralité des analyses : aluminium, bore, fer, zinc, arsenic et nickel ;
- Les analyses montrent que les eaux sont exemptes d'hydrocarbures et HAP ;
- L'ensemble des ouvrages ne présentent pas de pesticides, notamment aucun des pesticides prédominants en Martinique (chlordécone, bromacil, hexazinone). Seul une très faible concentration de glyphosate est détectée sur le CB F2 en 2020 ;
- Enfin le suivi des paramètres physico-chimiques sur les ouvrages en pompage durant le carême 2020 a révélé la stabilité de ces paramètres durant toute la durée des pompages.

Les résultats indiquent ainsi que les eaux brutes sont de bonne qualité bactériologique, exemptes de pollution organique, métallique, minérale et ne font pas l'objet de dépassements des normes pour les pesticides analysés.

Des contaminations bactériologiques ponctuelles pouvant survenir dans les ouvrages ou sur le réseau : une désinfection avant distribution est à envisager.

Ainsi l'eau captée au niveau des forages fait partie des eaux pouvant être distribuées après une désinfection simple.

3 PARTIE 3 : RISQUE DE DEGRADATION DE LA QUALITE DE L'EAU ET DE LA RESSOURCE SOLICITEE

3.1 Environnement local

Les forages CB F1 et CB F2 sont situés près de 300 m en aval de la prise d'eau en rive gauche de la Rivière Blanche. Ce sont initialement des forages de reconnaissance dont les caractéristiques permettent une utilisation en forages d'exploitation sans modifications.

Ils sont équipés d'une cimentation en tête et de tube plein sur une hauteur d'environ 18 m et ne captent ainsi pas les alluvions superficielles de la rivière.

Les forages sont également munis d'une tête métallique de protection dépassant du sol d'une vingtaine de centimètres pour CB F1 et d'une cinquantaine de centimètres pour CB F2, cimentée et munie d'une dalle béton. A noter que les sols autour des forages sont sujets à l'érosion, on constate notamment une déstabilisation de la dalle du CB F2.

La rivière Blanche est sujette à érosion et méandration. Au niveau des captages, la rivière est encaissée de près de 3 mètres, une crue importante peut toutefois modifier le tracé et rapprocher le lit vif de la rivière des captages.



Figure 4 : Photographies des têtes des ouvrages de Cœur Bouliki au 10/11/2020 (CB F1 à gauche et CB F2 à droite)

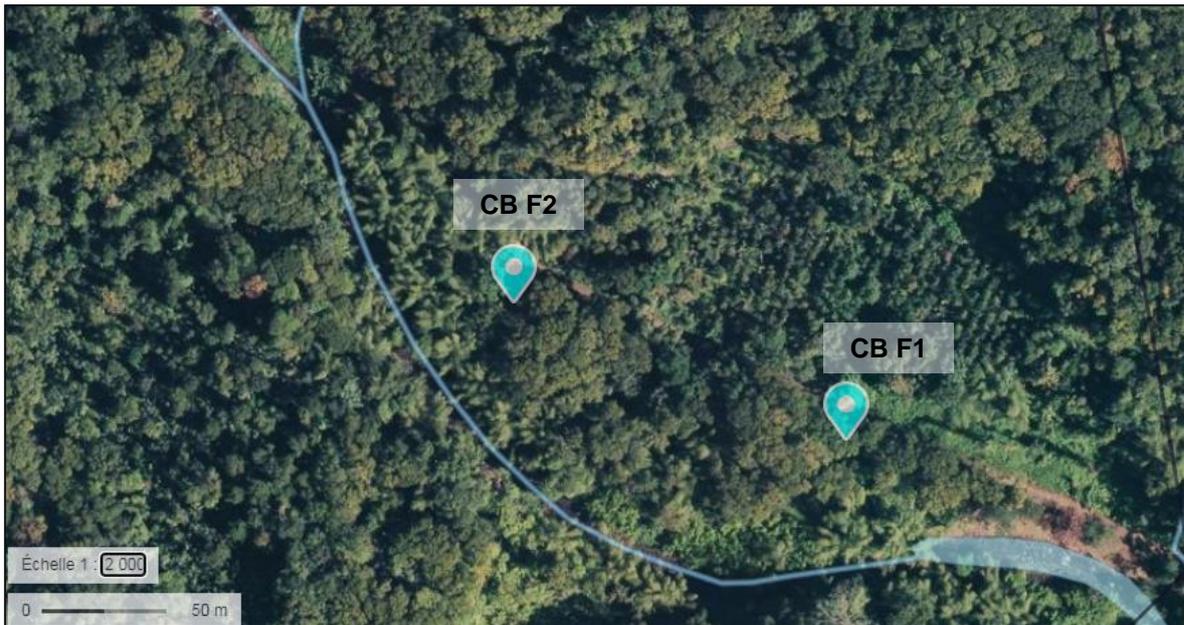


Figure 5 : Localisation des forages Cœur Bouliki (Source : Géoportail 2020)

L'environnement de la zone d'étude est très naturel, elle est comprise pratiquement en intégralité dans la zone naturelle et préservée de la forêt départementalo-domaniale des Pitons du Carbet.

Également, du fait de la proximité immédiate de la prise d'eau de Rivière Blanche Bouliki, le bassin versant de la rivière fait déjà l'objet de périmètres de protection et de prescriptions s'appliquant depuis pratiquement 11 ans et participant à la protection de la ressource superficielle et souterraine.

Ainsi dans l'environnement des captages les seuls éléments apportant un risque potentiel de dégradation de la ressource en eau sont :

- La route nationale n°3 qui traverse le bassin versant ;
- Les quartiers d'habitations de la Médailles, de Colson et du plateau Boucher, ne bénéficiant pas d'assainissements collectifs ;
- Les zones de loisirs et d'accueil de l'Alma et de Cœur Bouliki ;
- Les quelques surfaces agricoles (5 ha environ) de la Médaille ;
- La proximité de la rivière Blanche et son potentiel de recharge de l'aquifère ;
- A plus petite échelle, des pratiques isolées présentes sur d'autres secteurs de l'île peuvent potentiellement être observées sur la zone d'étude (inventaire récent non réalisé à ce jour) : par exemple les pratiques de nettoyage de véhicules à proximité de la rivière, dépôt sauvage, possession d'animaux et de jardins pour un usage personnel ...

3.1.1 Topographie

Les forages sont situés en fond de vallée, à proximité de la rivière.

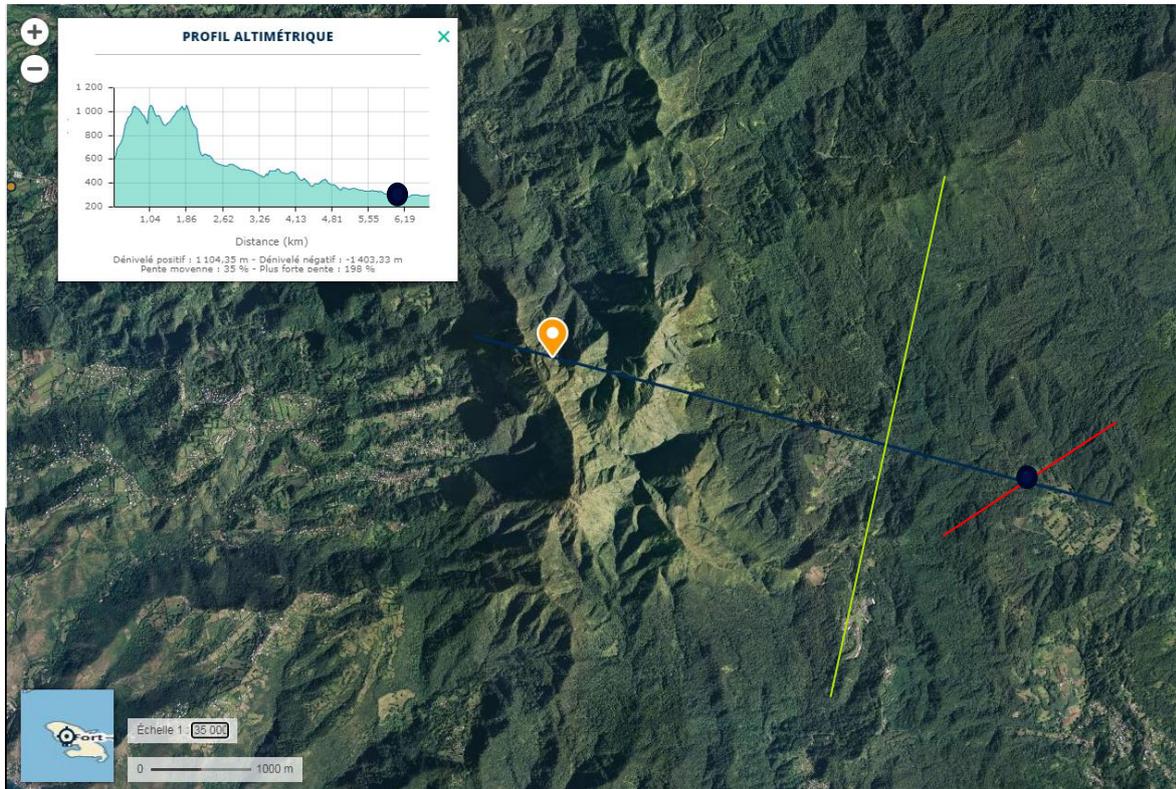


Figure 6 : Localisation des coupes de profils altimétriques (Source : Géoportail 2020)

Profils Altimétriques du bassin versant

1(bleu)

Bassin selon axe Ouest / Est, en passant par la zone des forages



2 (vert)

Bassin selon axe Sud-sud-ouest / Nord-nord-est



3 (rouge)

Profil latéral au niveau des forages
Axe Sud-ouest/Nord-Est



3.1.2 Hydrographie

La zone d'étude est marquée par la présence de la Rivière Blanche, qui prend sa source dans les Pitons du Carbet et est soutenue par de multiples ravines avant de rejoindre la Rivière de la Lézarde après avoir cheminé 20 km.

Le bassin versant représente 10.4 km² et remonte jusqu'aux Pitons du Carbet. Il s'étend sur 4 communes : Saint-Joseph, Fort-de-France, Fonds-Saint-Denis et Schoelcher. La quasi-totalité du bassin d'alimentation est formée par la forêt départementalo-domaniale des Pitons du Carbet.

L'aquifère sur lequel se trouve les forages de Coeur Bouliki est en lien avec la rivière Blanche.

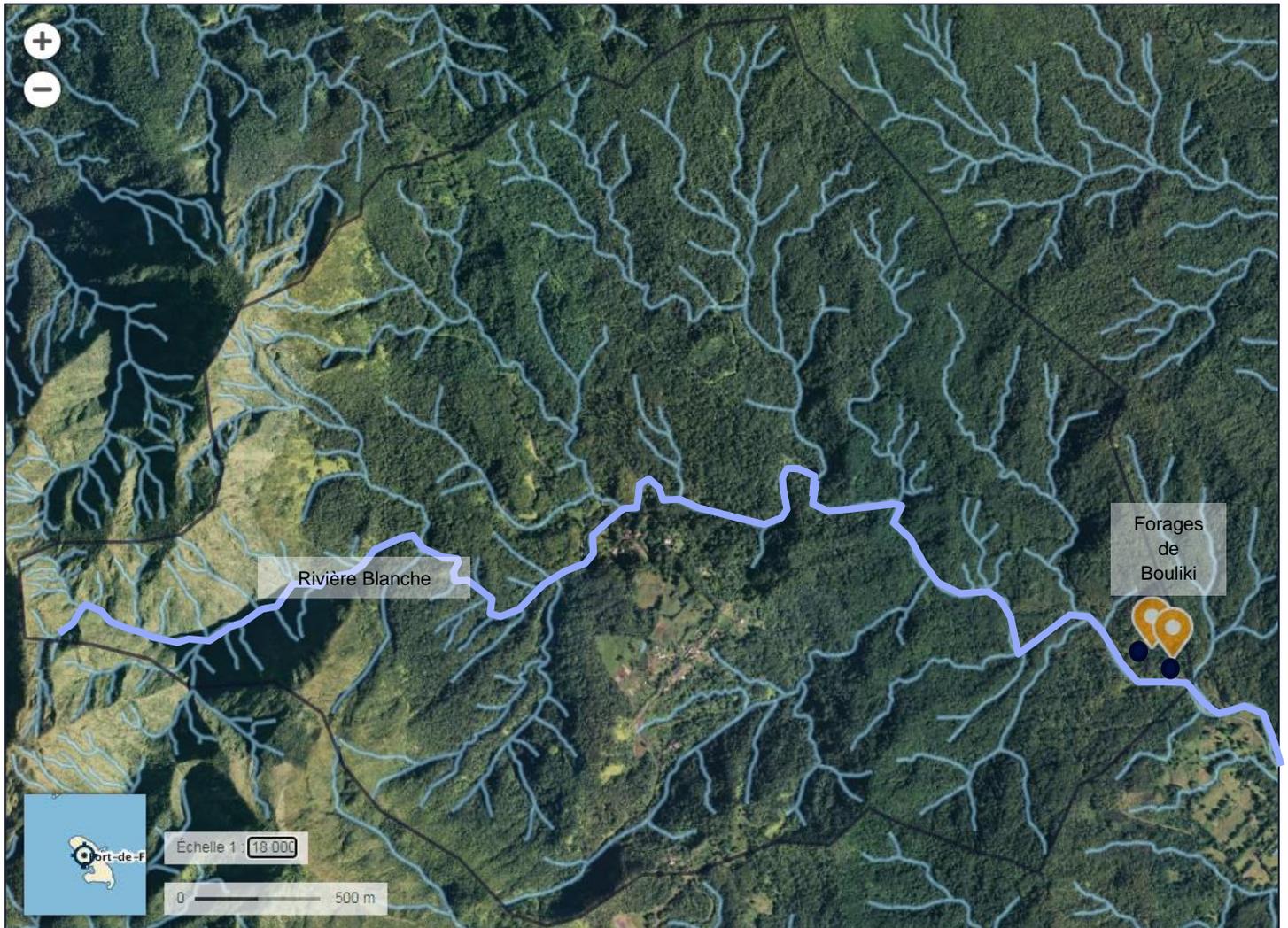


Figure 7 : Réseau hydrographique dans la zone d'étude (Source : Géoportail 2020)

3.1.3 Périmètres de protection existants

Le BRGM a réalisé en 2010 le suivi géologique et hydrogéologique des 2 forages de cœur Bouliki. Selon les conclusions de cette étude, l'aquifère multicouche capté par les forages ne présente pas de connexions directes avec le cours d'eau. Cependant la Rivière Blanche participe à la recharge des aquifères sous-jacents, notamment en période de crue.

Le maintien de la bonne qualité des eaux de la rivière est donc important pour le maintien de la bonne qualité des eaux souterraines.

A noter, la prise d'eau de la Rivière Blanche est située juste en amont des forages de Bouliki, ainsi l'aire d'alimentation de la prise d'eau, similaire à celle des forages est déjà grevée de périmètres de protection, en vigueur depuis septembre 2011 (Arrêté n°11-03024).

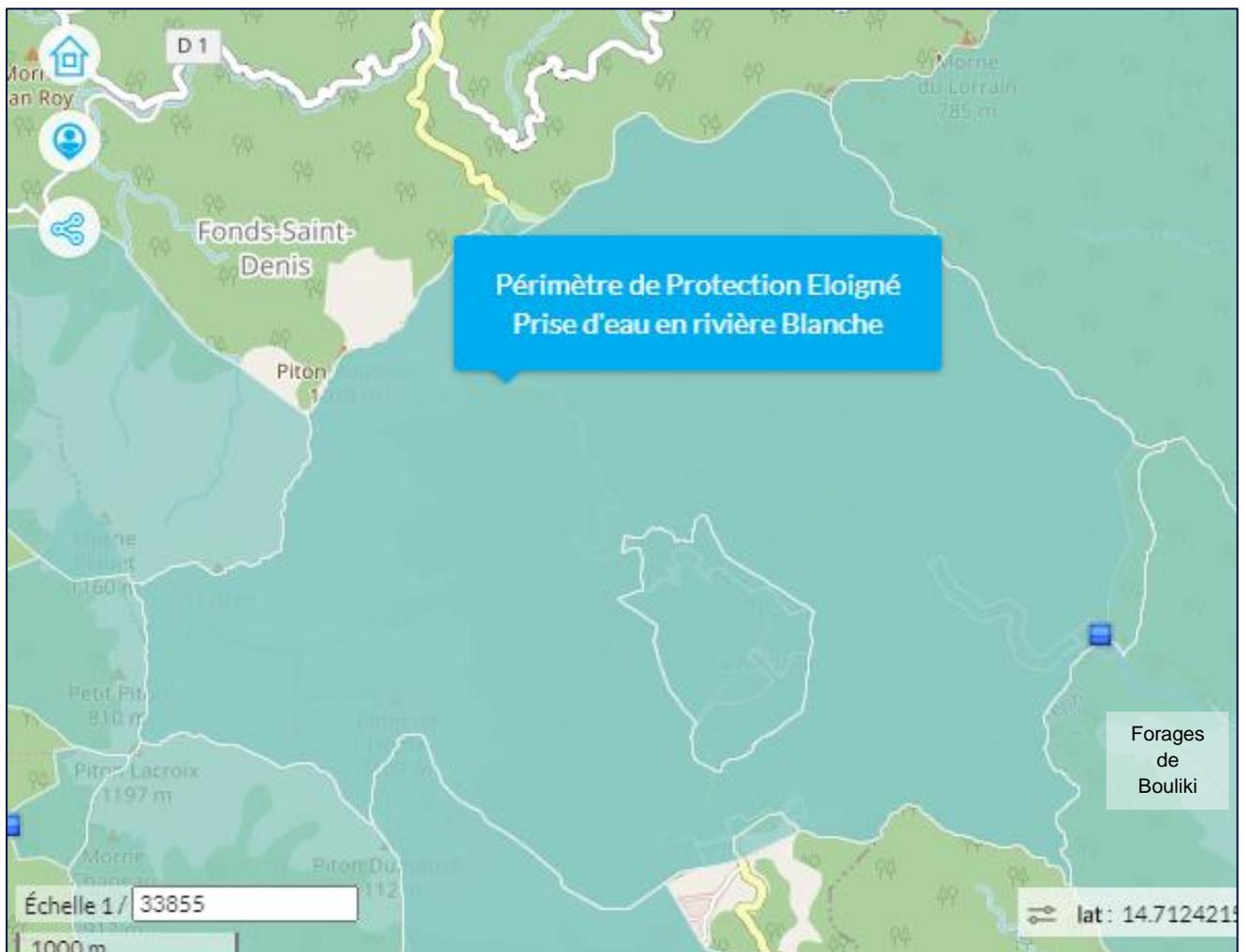


Figure 8 : Délimitation des périmètres de protection présents dans la zone d'étude (Source : Observatoire de l'Eau Martinique-2020)

3.1.4 Points d'eau

Dans l'emprise de la zone d'étude, 10 forages, de 19 à 52 m de profondeur sont recensés sur la BSS. Ces ouvrages ont un usage de surveillance et d'étude.

Également 10 sources sont indiquées dans la base de données, dont une avec un usage AEP (la Source Cristal).



Figure 10 : Forages et sources recensés sur la BSS (Source : Infoterre BRGM)

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine



3.1.5 Occupation des sols

La zone d'alimentation potentielle des captages est identifiée dans un large territoire de forêt naturelle sur le référentiel Corine Land Cover 2018, présenté à travers la figure ci-dessous.

Cette surface correspond à la forêt départementalo-domaniale du Pitons du Carbet, gérée par l'ONF.

Le quartier de la Médaille représente la seule surface agricole discontinue de la zone, tandis que les zones bâties se limitent à la RN3 et aux habitations de la Médaille, Colson et du plateau Boucher.

-  Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants
-  Forêts mélangées
-  Végétation clairsemée
-  Zones bâties

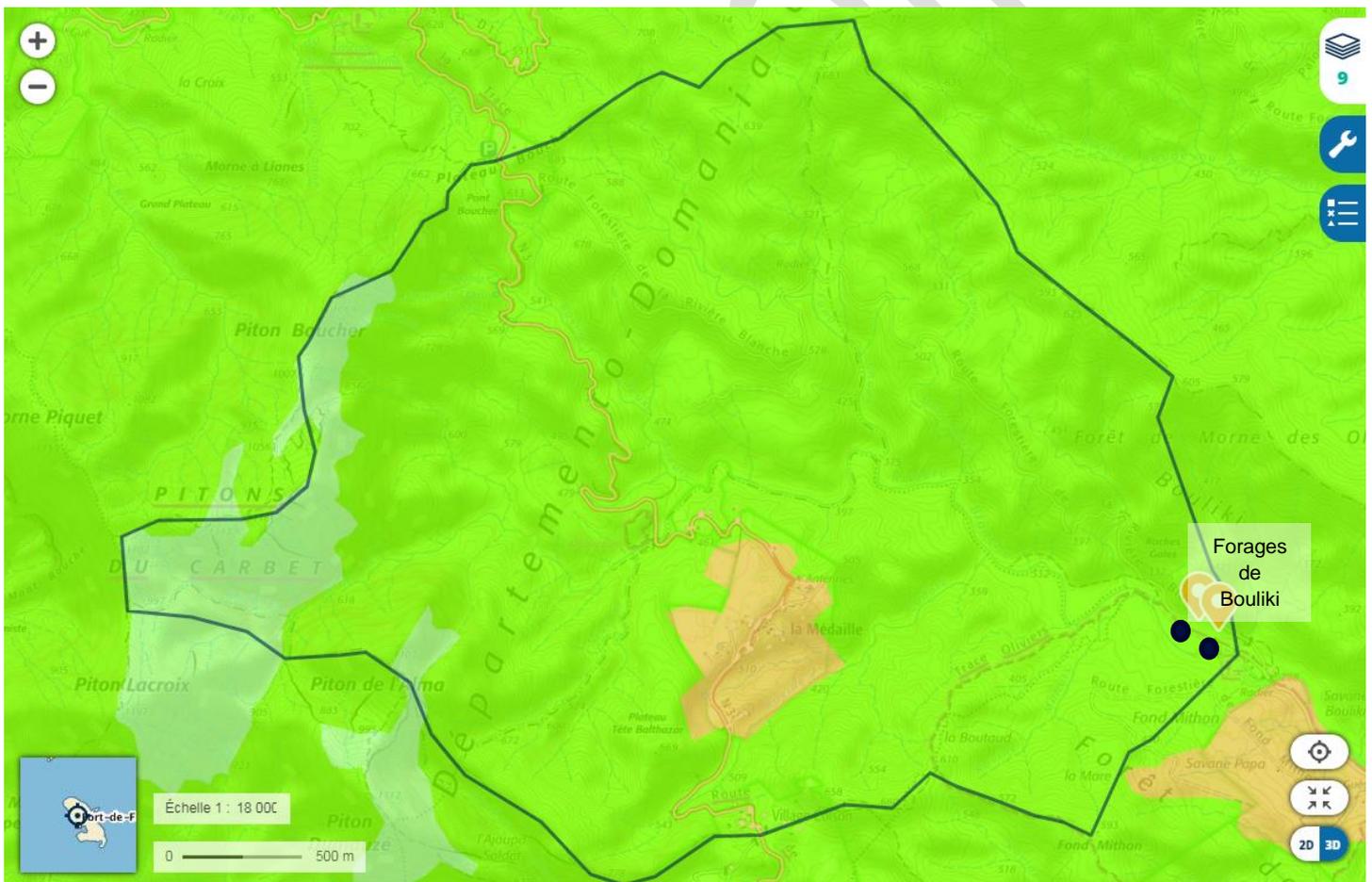


Figure 11 : Occupation des sols sur la zone d'alimentation potentielle des forages de Cœur Bouliki sur carte Corine Land Cover 2018 (Source : Géoportail 2020)

3.1.6 Document d'urbanisme

La majorité du bassin versant se trouve en zone naturelle inconstructible .

Les forages de Bouliki sont inclus en zone N1 et N1a et en zone Espace Boisé Classé (EBC).

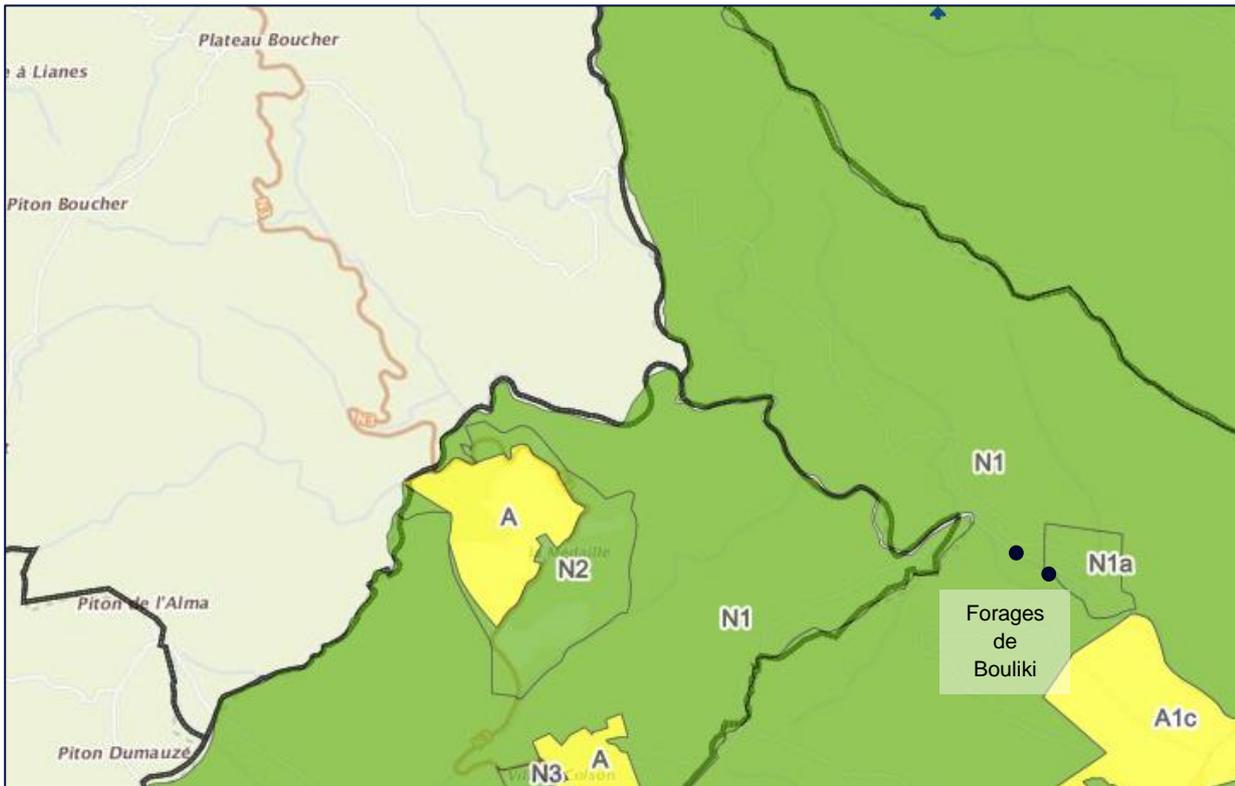


Figure 12 : Extrait du PLU de Saint-Joseph (cartographie Carmen - DEAL)

3.1.7 Habitations

L'habitat est peu développé sur la zone et est essentiellement réparti le long de la RN3 qui traverse le bassin d'alimentation selon un axe global Nord-Sud. Les seules zones bâties sont ainsi :

- Le quartier d'habitation de la Médaille, qui comprend également les seules surfaces agricoles recensées dans le bassin ;
- Le quartier d'habitations de Colson ;
- Le plateau Boucher ;
- L'aire d'accueil du pont de l'Alma à proximité de la RN3 et la zone de l'aire d'accueil de cœur Bouliki en aval des forages. Ces espaces comprennent des aires de pique-nique et de baignade en eau vive ainsi qu'une zone de parking pour le départ des itinéraires de randonnées pédestres.

Les quartiers d'habitations regroupent une cinquantaine d'habitations environ.

3.1.8 Installations d'assainissement et rejets d'effluents

Les quartiers d'habitations étant reculés vis-à-vis de la zone urbanisée des communes, elles ne sont pas reliées aux réseaux d'assainissement collectifs mais disposent d'assainissement individuel. A noter sur l'ensemble de l'île les dispositifs autonomes sont rarement conformes à la réglementation. D'un point de vue bibliographique, aucun rejet d'effluent n'est recensé dans la zone d'étude.

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine

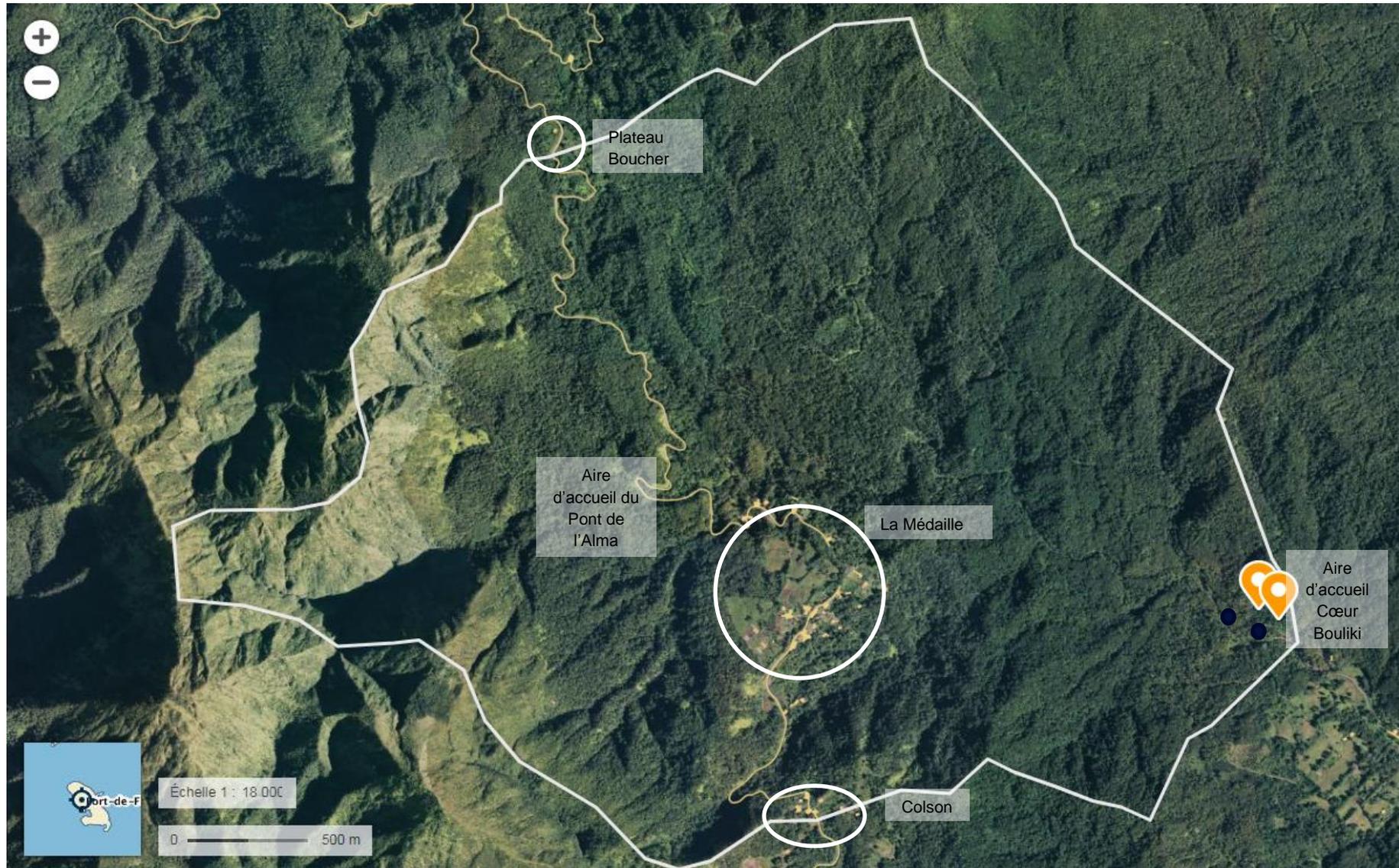
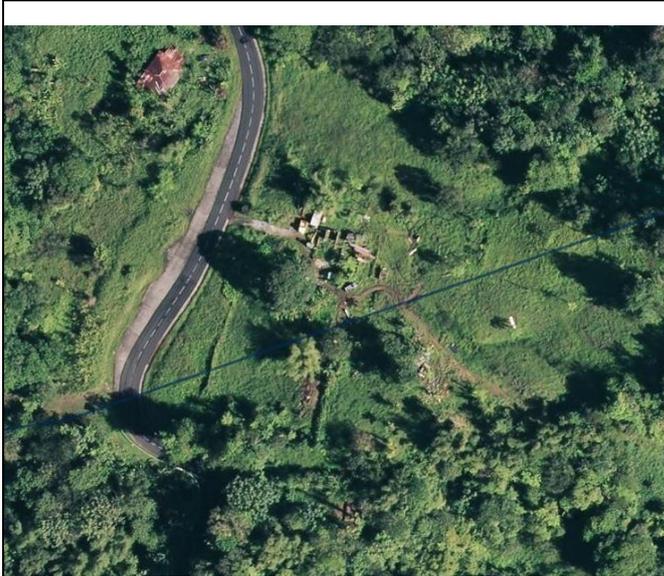


Figure 13 : Localisation des principaux quartiers d'habitation au sein de la zone d'alimentation potentielle des forages de Coeur Bouliki (Source : Géoportail 2020)

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine



Zone construite du plateau Boucher



Zone construite et surfaces agricoles du quartier de la Médaille



Zone construite du quartier Colson

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine



3.1.9 Voies de communication et infrastructure de transports

La route principale traversant le bassin versant est la route nationale n°3 (RN3). Cette route traverse la zone sur un linéaire d'environ 5,8 km dans le sens nord-nord-ouest /sud-sud-est entre le plateau Boucher et le village Colson.

Une douzaine d'ouvrages d'art a été réalisée pour le franchissement de la Rivière Blanche et de ses affluents.

Le comptage routier réalisé en 2007 indiquait un trafic de l'ordre de 2800 véhicules / jours sur cet axe.

La pratique de lavage des véhicules à proximité des points est visiblement pratiquée sur le bassin versant.

En rive gauche de la Rivière Blanche passe la route forestière de Rivière Blanche, elle traverse la zone d'alimentation potentielle sur un linéaire d'environ 5,7 km. Cette route passe directement au nord des deux forages et traverse 2 passages à gué.

Cette voie de circulation est interdite au public et son accès est interdit par la présence de barrières.

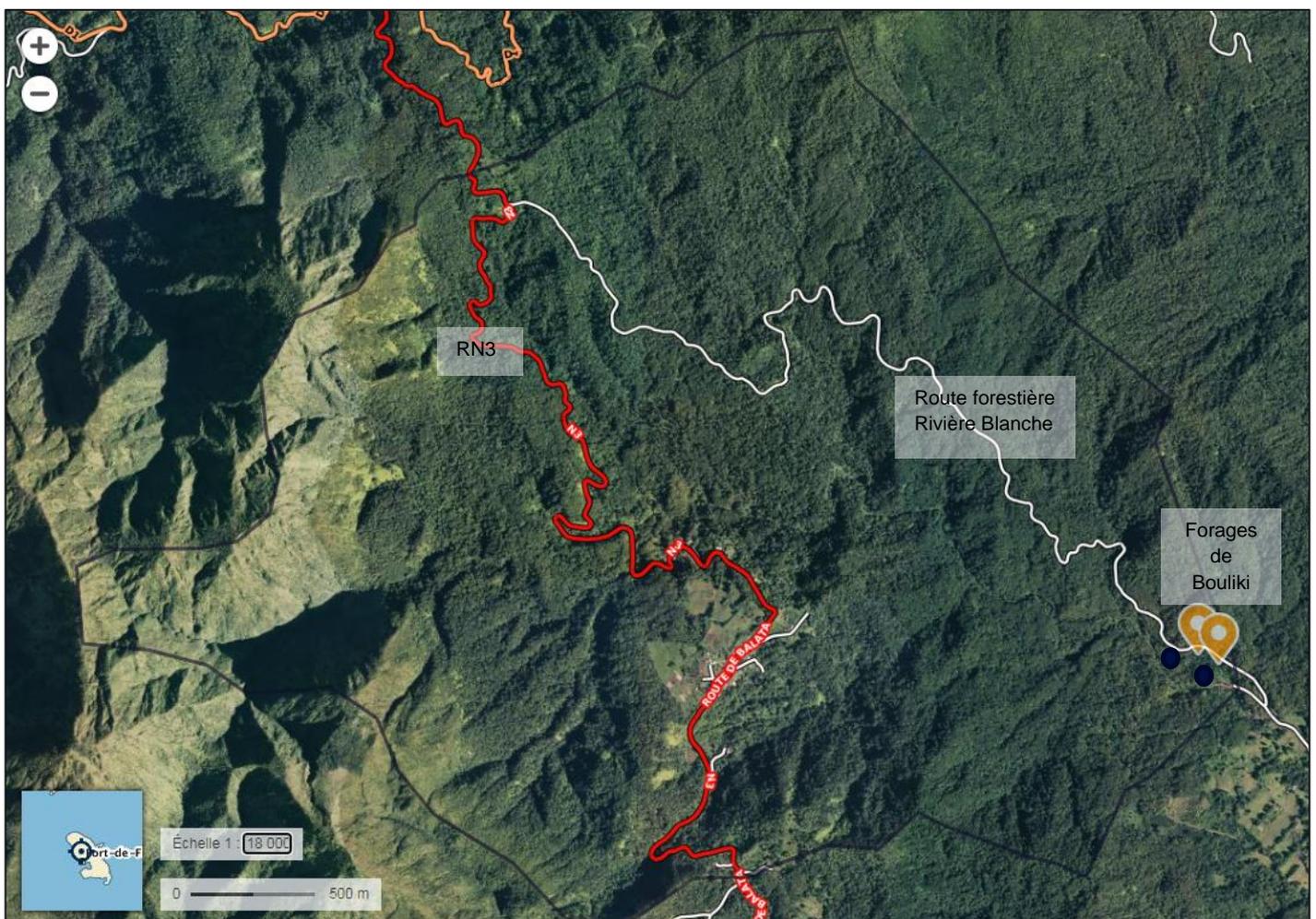


Figure 14 : Axes de transport traversant la zone d'études (Source : Géoportail 2020)

3.1.10 Activités touristiques et de loisirs

Le captage est inclus dans le Parc Naturel Régional de la Martinique et ses alentours constituent une zone naturelle préservée.

Les activités touristiques et de loisirs pratiqués sur le bassin versant comprennent :

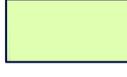
- L'aire d'accueil du pont de l'Alma à proximité de la RN3 et la zone de l'aire d'accueil de cœur Bouliki en aval des forages. Ces espaces comprennent des aires de pique-nique et de baignade en eau vive ainsi qu'une zone de parking pour le départ des itinéraires de randonnées pédestres.
- L'utilisation des chemins de randonnées. Plusieurs itinéraires de randonnées pédestres sont présents comme « La Trace des Jésuites » en bordure est de la zone d'étude et plusieurs sentiers entretenus par l'ONF, dont certains passent à proximité des forages et de la prise d'eau de Rivière Blanche (« circuit Rabuchon »). Cet itinéraire a été dévié pour éloigner les randonneurs des ouvrages de production d'eau potable par l'aménagement d'une passerelle sur la rivière Blanche.

La baignade est interdite au niveau de la prise d'eau comme le rappelle la signalétique en place.

Les traces des Pitons à l'ouest sont quant à elle totalement fermées pour des raisons de sécurité et de coût d'entretien depuis 2005.

3.1.11 Activité agricole

Aucune surface d'agriculture intensive n'est identifiée sur le bassin versant, les principales exploitations agricoles existantes sont situées au quartier de la Médaille avec principalement la culture de fruits et légumes sur une surface d'environ 5ha.

-  Café / Cacao
-  Cultures de légumes ou de fruits
-  Prairie temporaire
-  Prairie permanente
-  Cultures inter-rangs

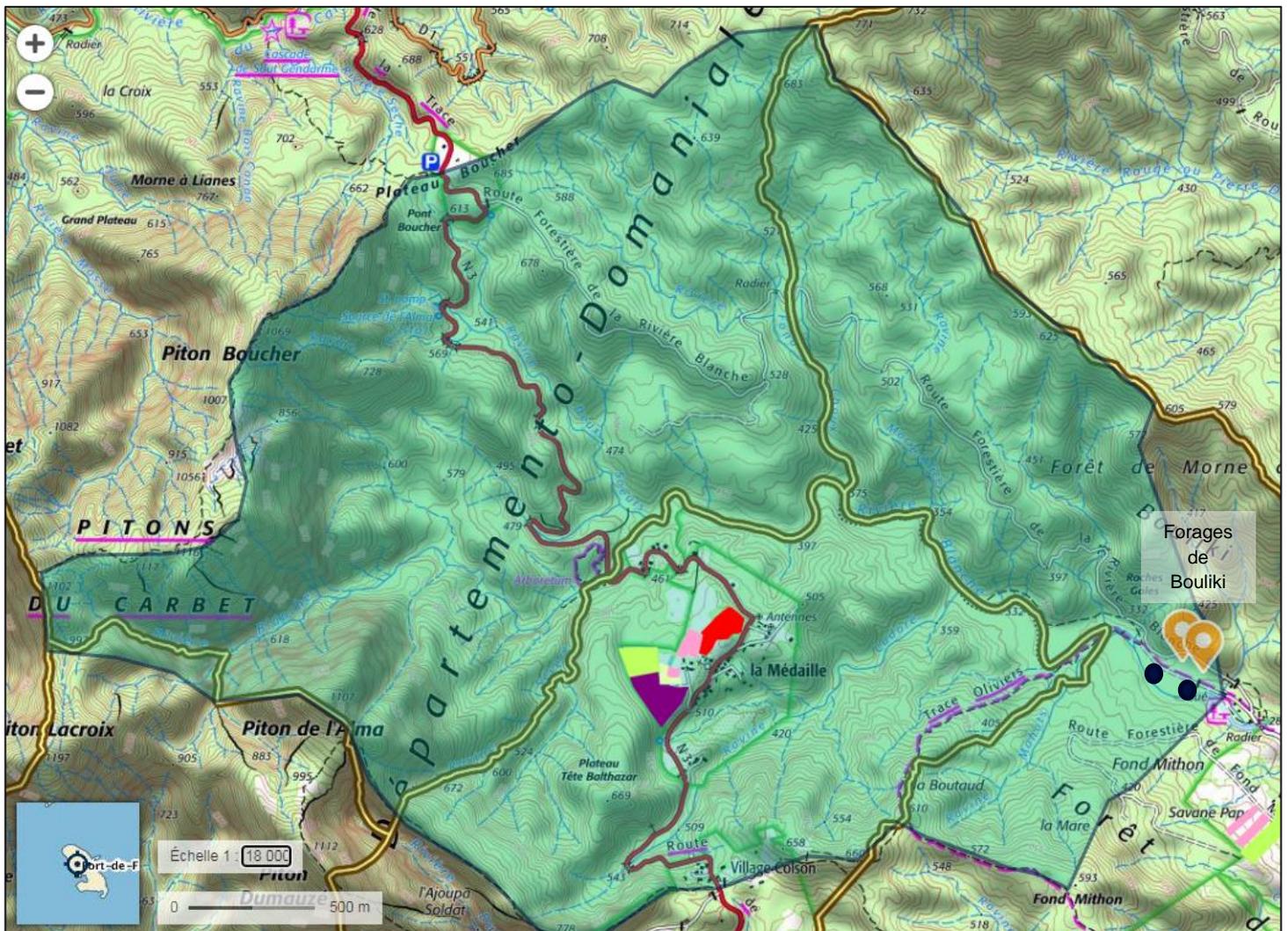


Figure 15 : Délimitation des différents types de cultures dans la zone d'alimentation potentielle des forages de Cœur Bouliki (Source : Registre parcellaire graphique 2019 – Géoportail)

3.1.12 Installations d'élevage

Aucun élevage extensif n'est identifié dans la zone d'étude.

Quelques bêtes peuvent être élevées pour la consommation privée, elles sont alors disséminées sur les reliefs.

3.1.13 Installations présentant une activité à risques

Il n'y a aucune activité industrielle sur le bassin d'alimentation.

La base de données BASIAS (inventaires historiques des sites et activités de service) recense un site à 1,4 km à l'aval de la zone de captage. Il s'agit de la « sucrerie Habitation Duvalon » dont l'activité est terminée.

3.1.14 Risques naturels

Le Plan de Prévention des Risques Naturels sur la commune de Saint-Joseph identifie la parcelle d'implantation en zone blanche car non soumise à un aléa particulier, sur un espace à enjeu modéré. Comme l'ensemble de la Martinique, la parcelle d'accueil des forages reste concernée par le risque sismique et cyclonique.

Le risque sismique peut engendrer une déstabilisation ou la casse du tubage de l'ouvrage ou des futurs bâtiments d'exploitation, cependant ces installations peuvent rapidement être remises en service / reconstruites.

Concernant l'aléa cyclone et tempête, les ouvrages souterrains sont protégés du risque turbidité ou pollution des eaux amenés par cet aléa.

A noter, au niveau des forages, l'aléa inondation est non existant au sens du PPRN.

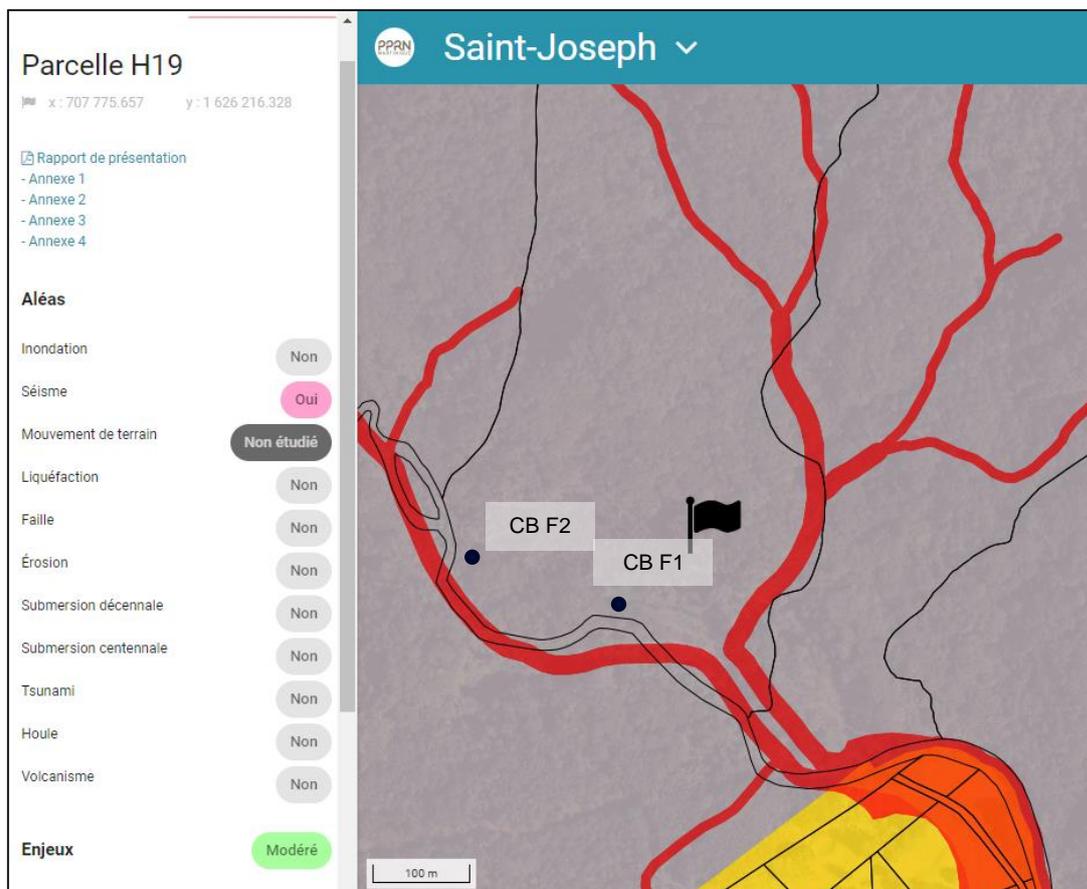


Figure 16 : Synthèse des aléas et enjeux au niveau de la zone des captages de Cœur Bouliki (Source : PPRN Saint-Joseph)

3.2 Vulnérabilité de la ressource

La ressource souterraine de Cœur Bouliki est potentiellement vulnérable du fait de la recharge de la nappe par la rivière en période de crue et des potentiels phénomènes de drainance survenant entre la nappe alluviale et la nappe des laves sous-jacentes.

L'épaisseur de la zone non saturée est très faible (moins de 3 m). La nappe alluviale joue cependant un rôle de filtre. La notion de vulnérabilité est différente de la notion de risque. L'aquifère peut être vulnérable, mais en l'absence de pression humaine, industrielle ou agricole, il ne sera pas obligatoirement atteint par une pollution.

Dans le cas des forages de Cœur Bouliki, la quasi-totalité du bassin versant se trouve en zone forestière protégée. Le risque est donc très faible sur la zone d'alimentation.

3.3 Vulnérabilité environnementale

Les risques identifiés sont hiérarchisés sous forme de tableau en associant une appréciation pour chaque type de risque associé à une activité.

L'échelle de hiérarchisation du risque est la suivante :

Classes de vulnérabilité	Très Forte	Forte	Moyenne ou possible	Faible	Nulle
---------------------------------	-------------------	--------------	----------------------------	---------------	--------------

Tableau 1 : Evaluation du risque effectif sur la ressource par type d'activités

Activité	Inventaire	Pollution potentielle	Appréciation du risque effectif	Evaluation du risque effectif	Préconisation
Transport	La zone d'alimentation est traversée par la RN3 selon un axe nord-sud. La route forestière de la Rivière Blanche traverse également la zone mais la circulation y est interdite au public	Nuisance et pollution sur les bords, risque de fuite d'hydrocarbures, Risque d'accident sur des véhicule transportant des matières dangereuses	Risque potentiel Eau exempte de traces de pollution mais risque accidentel existant	Moyenne ou possible	Sensibilisation des usagers Réglementation du type de trafic
Assainissement	Assainissement autonome uniquement, conformité non vérifiée	Pollution organique, micropolluants.	Risque potentiel. Eau exempte de traces de pollution.	Moyenne ou possible	Contrôle et mise aux normes des installations

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine



Activité	Inventaire	Pollution potentielle	Appréciation du risque effectif	Evaluation du risque effectif	Préconisation
Habitation	Seuls 3 quartiers d'habitations de faible densité de population sont recensés : la Médailles, de Colson et le plateau Boucher,	Pollutions liées à l'activité humaine	Risque potentiel. Eau exempte de traces de ces pollutions	Moyenne ou possible	S'assurer de la conformité des éventuels stockages de fioul ou tout autre substance potentiellement polluante
Activité agricole	Quelques surfaces agricoles (5 ha environ) au niveau de la Médaille	Engrais, fongicides et pesticides.	Risque potentiel mais surface très réduite	Faible	Gérer l'utilisation des engrais et pesticides dans les zones d'alimentation, adaptation des pratiques agricoles
Activités touristiques et de loisir	Présence des zones de loisirs et d'accueil de l'Alma et de Coeur Bouliki Multiples sentiers de randonnée pédestre sur la zone d'alimentation	Pollutions liées à la présence humaine	Risque potentiel	Faible	Sensibilisation et information des riverains
Réseau hydrographique	Proximité de la rivière Blanche et de multiples ravines	Apport d'eau turbide et pollution	Risque potentiel du fait de la participation à la recharge de l'aquifère A noter un PPE est déjà existant sur le bassin versant et le milieu reste très naturel	Faible	Sensibilisation et information des riverains
Pratiques isolées	Pratiques de nettoyages de véhicules à proximité de la rivière, dépôt sauvage, possession d'animaux et de jardins pour un usage personnel ...	Pollutions liées aux effluents éventuels	Risque limité du fait de la faible pression humaine sur la zone	Faible	Sensibilisation des riverains

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine



Activité	Inventaire	Pollution potentielle	Appréciation du risque effectif	Evaluation du risque effectif	Préconisation
Forages et points d'eau	10 forages de surveillance et d'études sont recensés	En cas de mauvaise conception/isolation des forages, ces derniers peuvent constituer un point de transfert de pollutions vers la ressource	Risque limité du fait de la faible pression humaine sur la zone	Faible	Interdire les nouveaux forages hors AEP Contrôler les forages existants
Risques naturels	Zone Blanche du PPRN Le site n'a jamais subi d'inondation mais des phénomènes d'érosion de la rivière Blanche sont existants non loin des ouvrages	Risque de déstabilisation et dégradation des ouvrages liés à l'érosion	Risque faible à nul actuellement mais à suivre dans le futur	Faible	Suivi de l'érosion des berges dans le temps et action à entreprendre au besoin dans le futur
Elevage	Pas d'élevage notable Présence fréquente de quelques animaux d'élevages disséminés dans les montagnes			Nulle	
Industrie	Pas d'industrie sur le bassin versant			Nulle	
Forêts	L'environnement des forages est composé en quasi-totalité par la forêt départementalo-domaniale des Pitons du Carbet.	Nulle Rôle de protection de la ressource	Risque nul	Nulle	

Les risques de pollution et leur vulnérabilité associée sont synthétisés dans le tableau suivant :

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine



Tableau 2 : Synthèse de la vulnérabilité de la ressource vis-à-vis des activités

Classes de vulnérabilité	Très Forte	Forte	Moyenne ou possible	Faible	Nulle
Activités			Transport	Agriculture	Forêts
			Assainissement	Activités touristiques et de loisirs	Elevage
			Habitations	Pratiques isolées	Industrie
				Cours d'eau	
				Forages	
					Risques naturels

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine

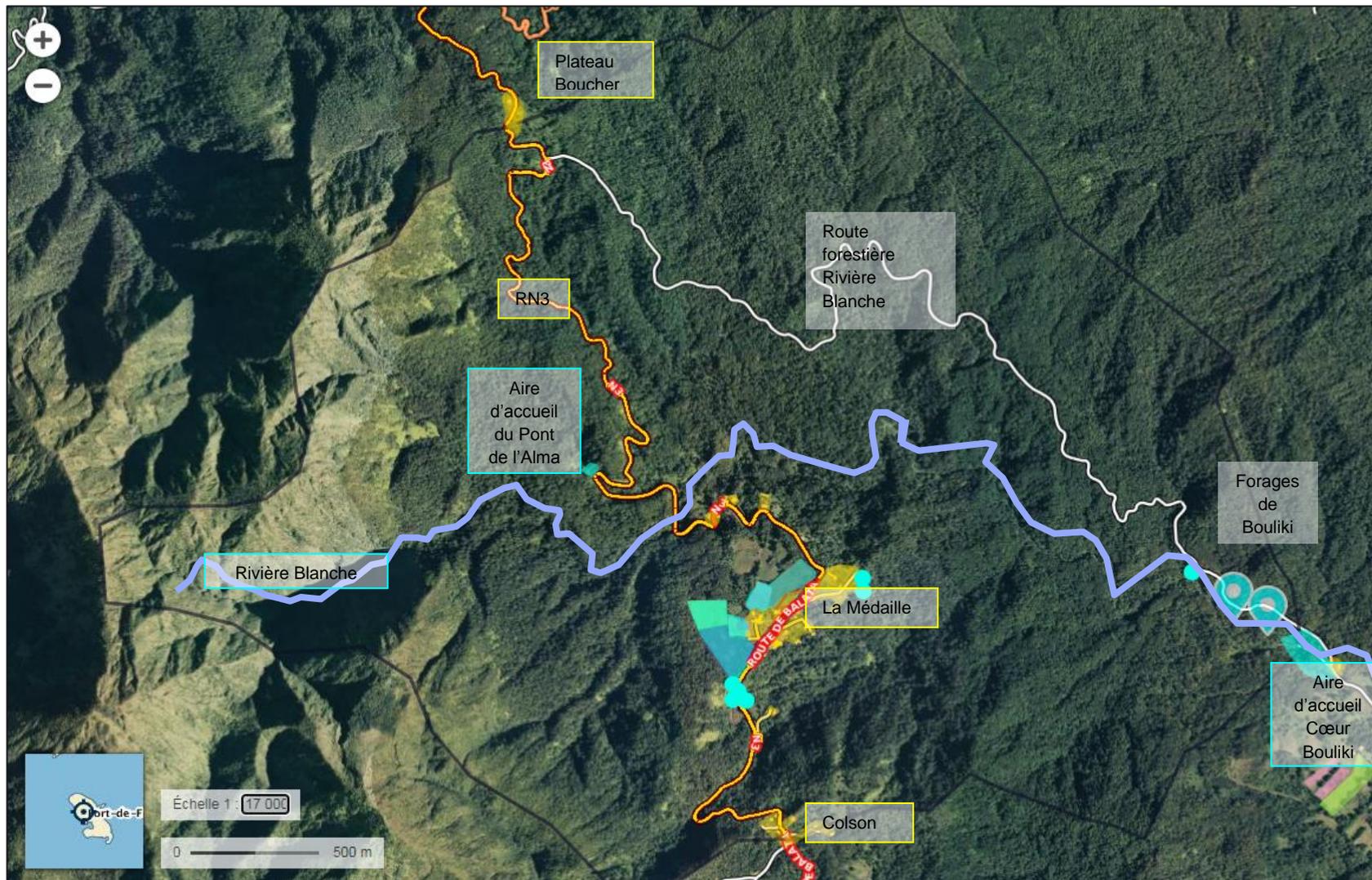


Figure 17 : Représentation cartographique des risques de pollution et de la vulnérabilité de la ressource vis-à-vis des activités (Source : Géoportail – 2020)

4 PARTIE 4 : ETUDE DES CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES

4.1 Caractéristiques de la ressource

4.1.1 Contexte géologique

Le contexte géologique est présenté sur la carte géologique de la Martinique au 1/50 000 :

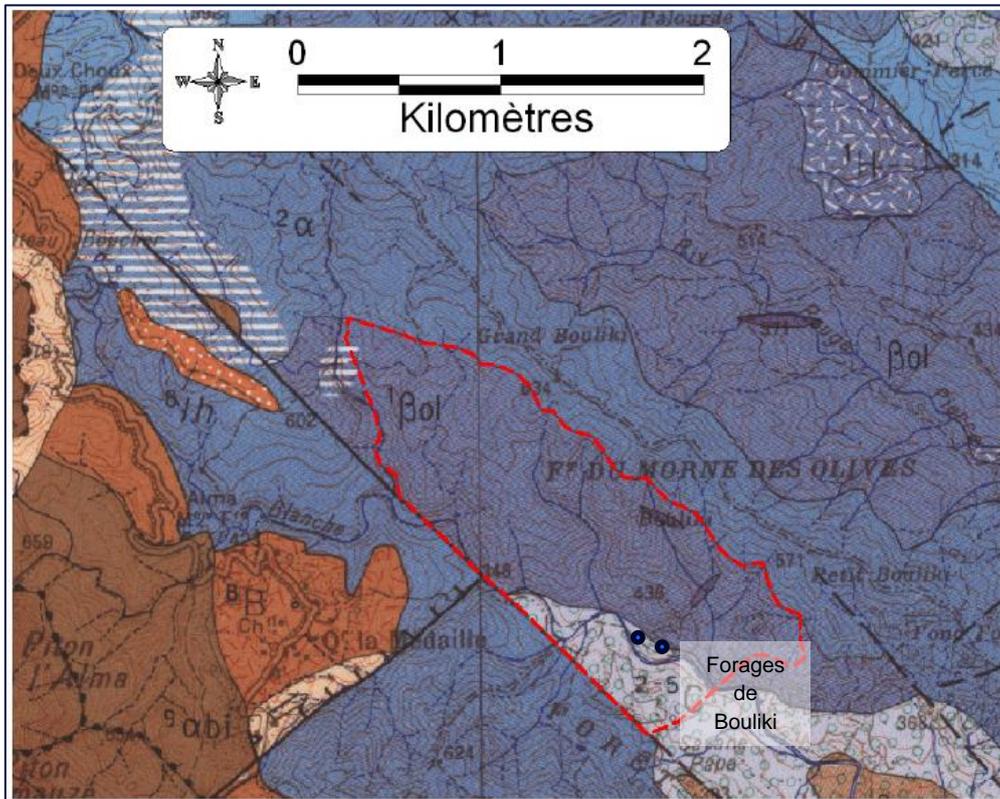
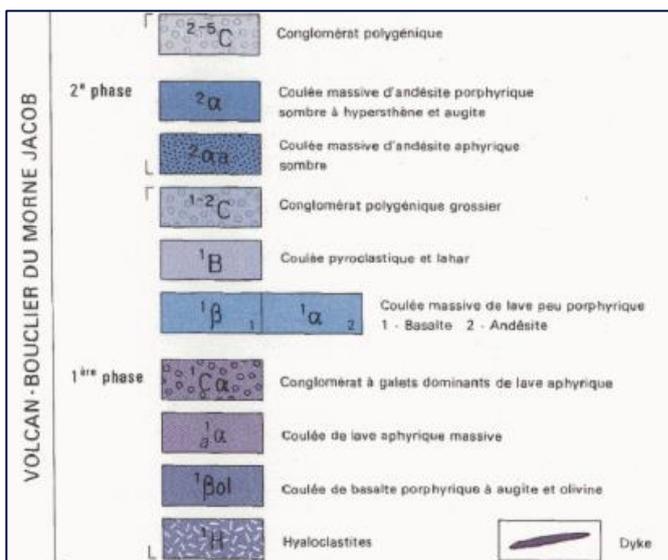


Figure 18 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000 éme (source BRGM)



Le site des forages est implanté en surface sur des formations alluviales tandis que les forages captent les formations de laves aquifères en profondeur.

A noter la présence d'une faille d'orientation NO-SE en rive droite de la rivière Blanche. Selon le BRGM, cette faille constitue la limite est du bassin versant hydrogéologique de l'aquifère des forages de Cœur Bouliki.

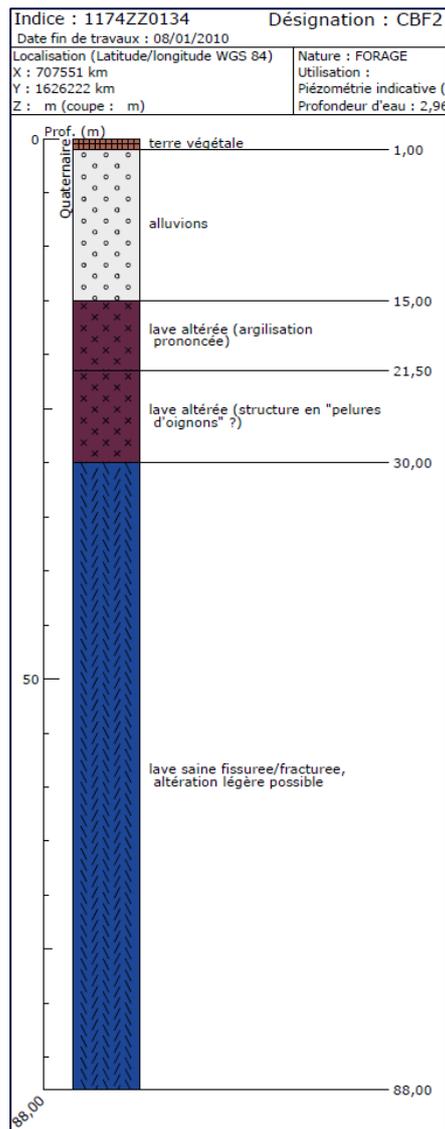
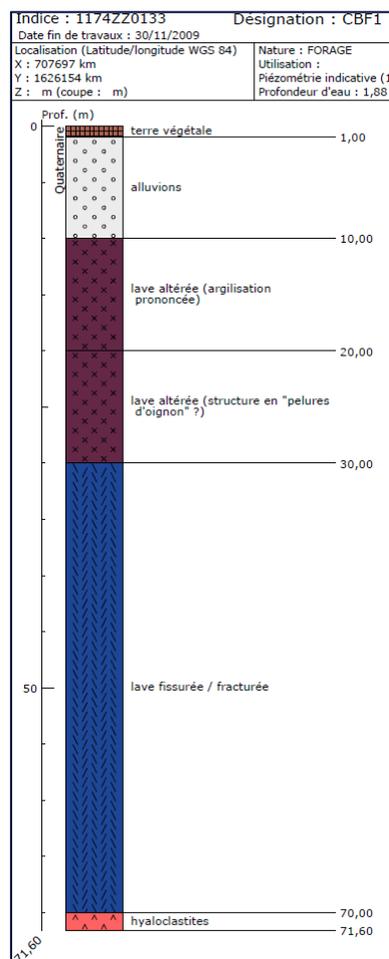
La zone de Cœur Bouliki a fait l'objet de reconnaissances et d'investigations par le BRGM depuis 2008. Les forages CB F1 et CB F2 sont issus de ces travaux de recherche de nouvelles ressources pour le territoire.

4.1.2 Structure géologique locale

Suite au suivi des travaux de forage, le BRGM détaille dans son rapport de juillet 2010 (BGRM/RP-58785) la géologie du site de cœur Bouliki :

- Le substratum est composé des hyaloclastites (1H) associés à la première phase volcanique du volcan-bouclier de Morne Jacob. Cette formation est considérée comme constituant le substratum de toute la moitié occidentale de l'île. Au niveau des forages, le substratum est uniquement rencontré au niveau du forage CBF1, à 70 m de profondeur et non sur le CBF2 malgré une foration jusqu'à 88 m de profondeur.
- Les basaltes 1βol sont des coulées massives de basalte, mise en place successivement avec des durées variables entre chaque épisode, ce qui traduit la présence d'altérations entre les différentes coulées. Les basaltes sont ainsi fissurés avec un profil d'altération évoluant vers la profondeur. Sur les forages de Cœur Bouliki, la roche saine se trouve à une trentaine de mètres de profondeur tandis que la roche moins profonde (15 à 30 m de profondeur) montre une altération en argile puis en boule « pelure d'oignon ». Le degré de fissuration de ces basaltes est très variable.
- En surface au niveau des forages sont retrouvés des alluvions (0 à 10-15m de profondeur), issues du démantèlement et du transport de lave et de ponce des pitons. Ces alluvions sont hétérogènes avec une granulométrie allant du sable fin à des blocs d'ordre métrique.

Les coupes des 2 ouvrages sont reportées ci-dessous :



4.1.2.1 Structure générale de l'aquifère

La structure générale de la formation aquifère est représentée à travers le modèle hydrogéologique conceptuel établi par le BRGM en 2008 :

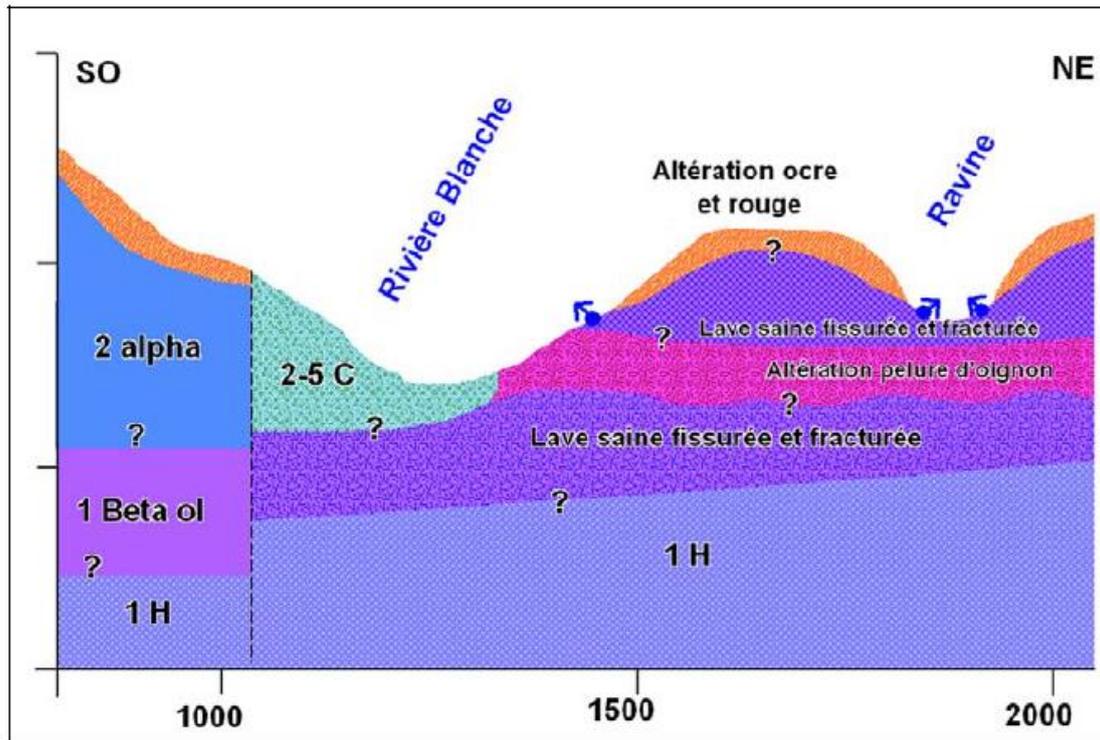


Figure 19 : modèle hydrogéologique conceptuel (Source : BRGM, 2008)

4.1.2.2 Venues d'eau au forage

Des arrivées d'eau plus ou moins importantes ont été notifiées à toutes les profondeurs lors de la réalisation des forages.

Les principales venues d'eau ont été mesurées par micro-moulinet entre 19 et 21 m (39% du débit), 25 et 26 m (15% du débit) et 52 et 53 m (17% du débit) pour le CBF1. La mesure a été réalisée en décembre à 60 m³/h.

Pour CBF2, la mesure a été réalisée en mai à 35 m³/h, donc dans des conditions hydrologiques et dynamiques différentes (les deux données ne sont pas comparables). Dans ce cas de figure la majorité du débit (76%), est produit entre 19,3 et 19,7 m et 11% entre 33 et 34 m.

4.2 Contexte hydrogéologique

4.2.1.1 Code de la masse d'eau

D'après le SDAGE 2016-2021 en vigueur, le champ captant appartient à la masse d'eau FRJ 204 « Centre ».

4.2.1.2 Nature, fonctionnement et alimentation de l'aquifère des basaltes

À la vue de l'hétérogénéité des coulées de laves, le bassin d'alimentation hydrogéologique n'est pas connu précisément. Cependant le BRGM envisage dans son étude que ce dernier correspondrait au bassin versant topographique en rive gauche de la rivière Blanche, le bassin versant hydrogéologique en rive droite serait limité par une faille parallèle à la rivière (orientation NO-SE).

L'aquifère des basaltes est en relation avec les alluvions sus-jacentes par des phénomènes de drainances sans qu'une relation directe avec la rivière Blanche soit mise en évidence, notamment durant la réalisation des pompages d'essais sur les forages. Également, les mesures de conductivité montrent les différences entre la conductivité de la rivière, de l'ordre de 80 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et celle des forages, de l'ordre de 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$, qui témoigne du temps de séjours des eaux de l'aquifère basaltique. Il n'y a ainsi pas de relation directe avec la rivière Blanche.

Le comportement de l'aquifère serait de type bicouche avec des variations de transmissivité du système directement liée à la période hydrologique testée. Le BRGM explique ces variations par la variation de l'épaisseur saturée des alluvions sus-jacentes qui influencerait l'ensemble du système aquifère.

La recharge de l'aquifère s'effectuerait ainsi par l'infiltration de la pluie sur le bassin ainsi que par drainance des alluvions sus-jacents, eux même en interaction avec la rivière Blanche. Le BRGM émet l'hypothèse dans son rapport de 2010 que les périodes de crues de la rivière Blanche permettent une recharge efficace et rapide des alluvions, qui participe ainsi à la recharge de l'aquifère basaltique sous-jacent.

Suite à l'interprétation des différents essais de pompages menés sur les 2 ouvrages de Coeur Bouliki, le BRGM a déduit que l'exploitation envisageable sur les deux forages serait :

- Une exploitation à 50 m^3/h (1320 m^3/j) sur le CB F1 en cas de fonctionnement annuel et de 55 m^3/h (1300 m^3/j) pour un fonctionnement sur la période de carême uniquement (100 j) ;
- Une exploitation à 35 m^3/h (840 m^3/j) sur le CB F2 en cas de fonctionnement annuel et de 40 m^3/h (960 m^3/j) pour un fonctionnement sur la période de carême uniquement (100 j) ;
- Finalement cela traduirait un potentiel d'exploitation total sur les 2 forages de 2000 m^3/j en cas de fonctionnement annuel et de 2300 m^3/j pour un fonctionnement sur la période de carême uniquement (100 j).

A noter, selon le BRGM, que les deux ouvrages de Coeur Bouliki n'ont pas d'influence les uns sur les autres.

4.2.1.3 Paramètres hydrodynamiques

Les caractéristiques hydrogéologiques moyennes issues des pompages d'essai des forages réalisés entre 2009 et de 2010 sont les suivantes :

- Transmissivité T : 0,9 à 3,9 $\times 10^{-3}$ m^2/s
- Coefficient d'emmagasinement S : non mesuré
- Niveau piézométrique : + 300,1 NGM
- Gradient moyen : 3,3 %, identique à la pente des terrains de surface
- Direction des écoulements : Nord-Ouest / Sud-Est
- Conductivité de l'eau de nappe : 160 à 220 $\mu\text{S}/\text{cm}$

4.2.1.4 Suivi des pompages du carême 2020

Dans le cadre de la sécheresse du carême 2020, les ouvrages de Cœur Bouliki ont bénéficié d'une autorisation temporaire de distribution d'Eau Destinée à la Consommation Humaine (EDCH) afin de soutenir le manque sur la prise de la rivière Blanche. Durant ces pompages, le BRGM a effectué un suivi régulier des ouvrages afin de vérifier et contrôler l'évolution de la piézométrie en pompage et valider les hypothèses d'exploitation prises.

Le pompage sur les ouvrages a démarré le 25/04/2020 et a été totalement stoppé le 08/08/2020.

Le débit de pompage a été fixé de la façon suivante :

- 47 m³/h initialement sur le CB F1, pour être ensuite augmenté à 68 m³/h entre le 26 et le 28 juin 2020, puis 70 m³/h le 27 juillet. Afin de respecter la non atteinte du rabattement maximum de l'ouvrage à ce débit supérieur au débit d'exploitation conseillé (risque de dénoisement des crépines après 19,5 m), le pompage a fait l'objet de marche/arrêt permettant la remontée du niveau piézométrique entre les pompages.
- Du fait des disponibilités réduites en matériel de pompage, le CB F2 a été équipé d'une pompe ne permettant pas de dépasser les 30 m³/h, le débit de pompage a ainsi été constant entre 21 et 25 m³/h.
- Le débit journalier d'exploitation sur le secteur de Cœur Bouliki a ainsi été porté entre 500 et 2280 m³/j entre le 25/04/2020 et le 08/08/2020.

Les chroniques de suivi piézométriques sur les 2 ouvrages ainsi que la production totale issue de ces 4 mois d'exploitation (données BRGM) sont présentées en page suivante.

Ces données montrent :

- Le respect des valeurs de rabattement maximum sur les ouvrages, malgré un débit d'exploitation plus important que le débit prévisionnel sur le CBF1 (avec une adaptation du fonctionnement) ;
- L'atteinte des débits d'exploitation envisagés par le BRGM ;
- La remontée rapide de la nappe à l'arrêt des pompages, le niveau initial d'avant pompage étant retrouvé après 2 semaines d'arrêt ;
- Un volume total produit sur toute la durée du pompage de 164 182 m³.

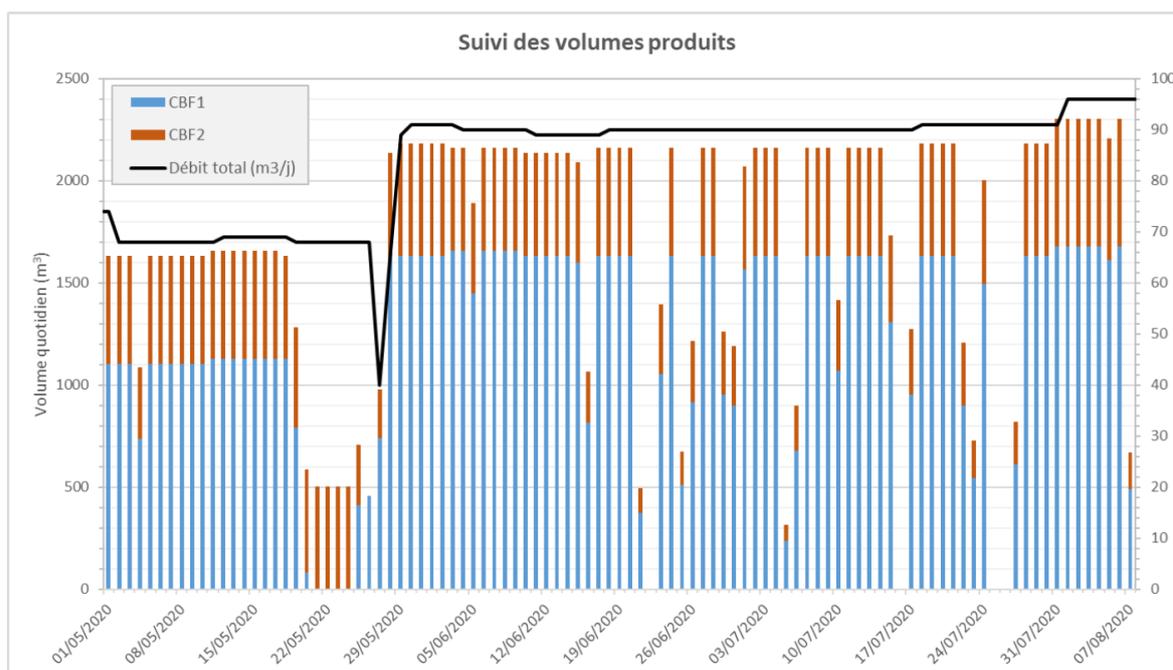


Figure 20 : Suivi des volumes quotidiens produits sur les 2 forages en 2020 (Source : BRGM)

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine

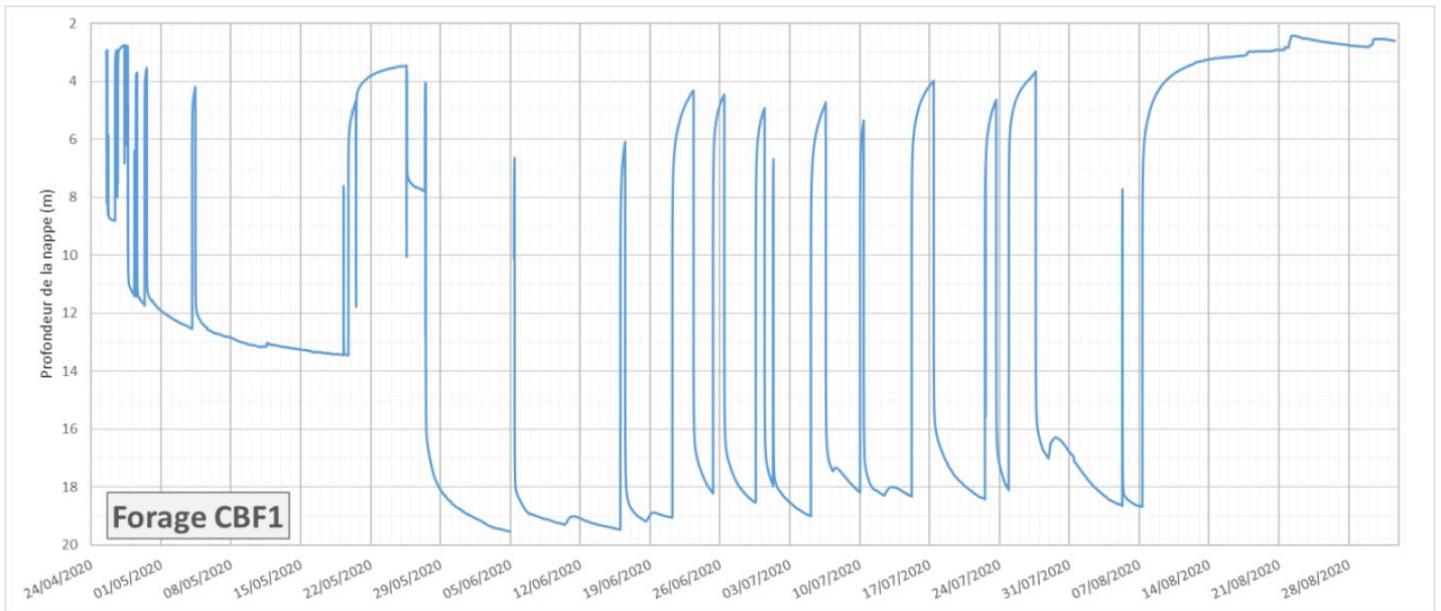


Figure 21 : Suivi piézométrique sur le CBF1 durant toute la durée des pompages de 2020 (Source : BRGM)

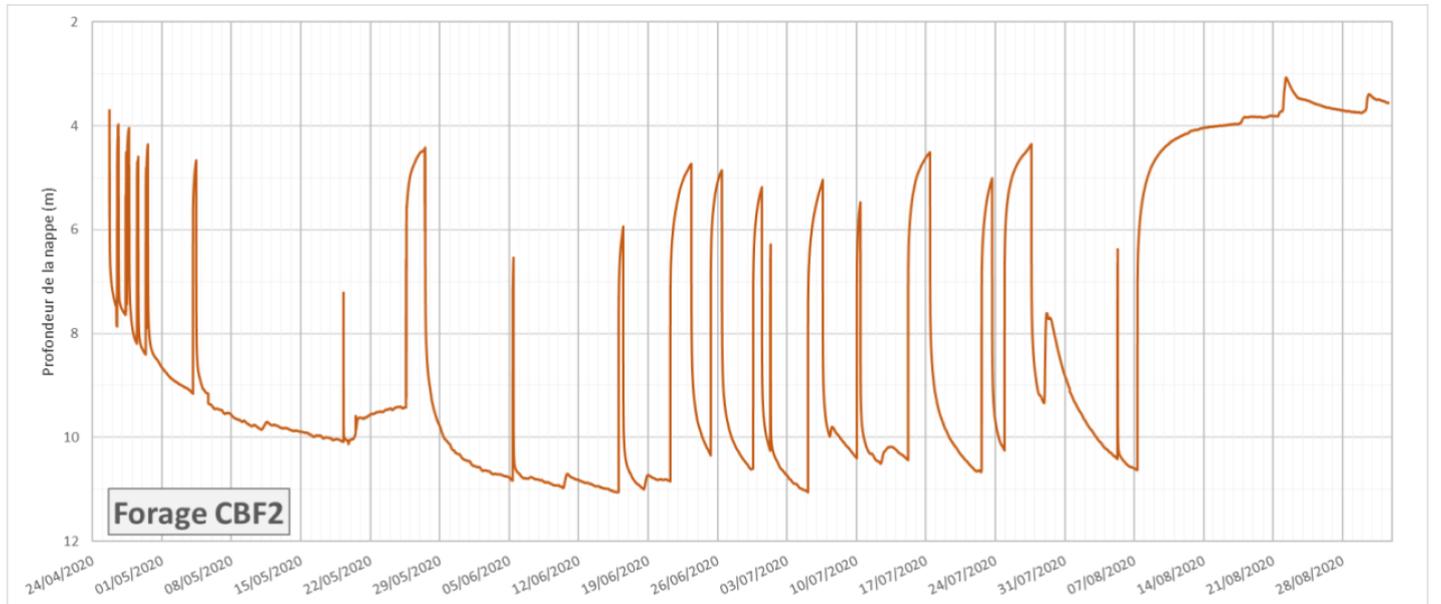


Figure 22 : Suivi piézométrique sur le CBF2 durant toute la durée des pompages de 2020 (Source : BRGM)

4.2.1.5 Suivi des paramètres physico-chimiques en pompage

En complément du suivi piézométrique, les paramètres physico chimiques sur les 2 forages ainsi que sur la rivière Blanche ont été réalisés ponctuellement lors des phases de pompages et d'arrêt de pompage.

Au final les paramètres de suivi se sont révélés stables sur toute la durée du suivi.

CBF1						
Date et heure	Conduc. (µS/cm)	T° (°C)	pH	eH (mV)	O ₂ (%)	Niveau Piézo (m)
25/04/2020 12:00	227	23,9	7,0	7		2,90
25/04/2020 13:48	223		7,0	220	98	
26/04/2020 09:10	220		6,9	290	60	
05/05/2020 14:58		25,0	7,2	179	83	12,56
11/05/2020 08:45	220	24,2	7,3	207	93	13,16
18/05/2020 09:16	229	24,4	7,2	196	89	13,41
25/05/2020 09:35	231	25,9	7,0	192	73	3,40
29/05/2020 13:31	249	24,6	7,2	147	90	18,38
03/06/2020 09:59	221	24,5	7,2		93	19,46
10/06/2020 11:59	219	24,8	7,2		92	19,33
17/06/2020 09:40	216	24,6	7,2		92	18,92
29/06/2020 14:50	Pompages arrêtés					7,59
17/07/2020 10:40	213	24,7	7,1	214	92	14,82
31/07/2020 11:35	213	24,6	7,2	215	91	17,11
Moyenne	223	24,7	7,1	187	87	
Minimum	213	23,9	6,9	7	60	
Maximum	249	25,9	7,3	290	98	
Ecart-type	10	0,5	0,1	73	11	

Figure 23 : Suivi des paramètres physico-chimiques au niveau du forage CB F1 (Source : BRGM)

CBF2						
Date et heure	Conduc. (µS/cm)	T° (°C)	pH	eH (mV)	O ₂ (%)	Niveau Piézo (m)
26/04/2020 08:49	159		6,6	286		7,60
05/05/2020 14:58	224	24,5	6,8	186	76	9,35
11/05/2020 09:26	190	24,3	6,8	242	76	9,74
18/05/2020 09:54	187	24,6	6,9	190	83	10,02
25/05/2020 09:52	193	24,6	6,7	160	74	9,39
29/05/2020 14:02	320	24,8	6,9	190	92	10,06
03/06/2020 10:19	204	24,8	6,9		90	10,72
10/06/2020 12:15	209	25,1	6,9		90	10,93
17/06/2020 10:12	192	24,7	6,8		83	10,80
29/06/2020 15:23	Pompages arrêtés					6,29
17/07/2020 11:07	146	24,8	6,9	231	90	7,82
31/07/2020 12:00	167	24,8	6,8	232	87	9,12
Moyenne	199	24,7	6,8	215	84	
Minimum	146	24,3	6,6	160	74	
Maximum	320	25,1	6,9	286	92	
Ecart-type	46	0,2	0,1	40	7	

Figure 24 : Suivi des paramètres physico-chimiques au niveau du forage CB F2 (Source : BRGM)

Rivière Blanche					
Date et heure	Conduc. (µS/cm)	T° (°C)	pH	eH (mV)	O ₂ (%)
26/04/2020 08:49	112	25,0	7,6	234	97
05/05/2020 16:40	127	24,6	8,1	127	100
11/05/2020 10:04	115	23,6	8,0	219	101
18/05/2020 10:23	159	25,4	8,1	158	103
25/05/2020 10:10	121	24,9	8,0	110	102
29/05/2020 14:38	136	25,0	8,1	93	101
03/06/2020 10:42	128	25,0	8,0		102
10/06/2020 11:21	137	23,2	8,0		102
17/06/2020 10:35	128	24,6	8,0		101
29/06/2020 15:34	143	24,7	8,0		102
17/07/2020 11:32	102	24,7	7,9	185	102
31/07/2020 12:29	108	24,4	7,9	153	101
Moyenne	126	24,6	8,0	160	101
Minimum	102	23,2	7,6	93	97
Maximum	159	25,4	8,1	234	103
Ecart-type	16	0,6	0,2	50	1

Figure 25: Suivi des paramètres physico-chimiques au niveau de la rivière Blanche à proximité des forages de Cœur Bouliki (Source : BRGM)

4.2.2 Appréciation de la vulnérabilité intrinsèque de la ressource

Aquifère des basaltes

Protection naturelle	<p>La vulnérabilité à la pollution de l'aquifère est moyenne du fait de l'existence de phénomène de drainance des alluvions sus-jacentes et de la recharge rapide de l'aquifère des basaltes lors de l'occurrence de crues sur la rivière Blanche (et donc de recharge importante des alluvions). Cependant les forages ne sont pas en lien direct avec la rivière Blanche, ce qui permet une action de filtre des formations sus-jacentes. Le caractère fissural de l'aquifère implique également une vulnérabilité de ce dernier.</p> <p>Également l'aire d'alimentation des forages se situe en majorité dans des zones très naturelles, préservées et protégées par les classements de la zone (naturelle dans les documents d'urbanisme, Espace Boisé Classé (EBC) et appartient au Parc Naturel Régional de la Martinique).</p>
Nature de la ressource	<p>Formation d'alternance de laves basaltiques plus ou moins altérées et fissurées.</p> <p>Fonctionnement type bicouche avec phénomène de drainance avec les alluvions.</p>
Caractéristiques des formations de recouvrement	<p>Formation alluviale perméable dans le fond de vallée ou formations basaltiques hétérogènes plus ou moins altérées et surmontant des formations à altération type « pelure d'oignon » (épaisseur supposée de l'ordre de 20 mètres sous les laves affleurantes).</p>
Mode d'écoulement des eaux	<p>L'aquifère basaltique présente une porosité de fissures,</p> <p>L'écoulement suit a priori l'axe des paléovallées (NO-SE à l'échelle du site).</p>
Echanges entre les réservoirs	<p>L'exutoire naturel de cette ressource souterraine se trouve dans la baie du Lamentin, et aucune source recensée ne semble être soutenue par cette nappe.</p> <p>De la même façon, l'aquifère ne participe pas à la réalimentation de la rivière Blanche.</p> <p>L'hétérogénéité des laves et de l'occurrence des processus d'altération entre ces dernières rend le système complexe.</p> <p>La nappe superficielle des alluvions présente des phénomènes de drainance vers les basaltes sous-jacents.</p> <p>À la vue de la recharge rapide de l'aquifère des basaltes, les flux sont vraisemblablement importants et les temps de transfert rapides. Cependant l'influence anthropique très limitée sur la zone préserve la qualité de la ressource souterraine.</p>

4.3 Mesures de protection proposées

Les mesures de protection nécessaires sont de deux ordres :

- **Réglementer les sources de pollution directes dans la zone aquifère exploitée :**
Au vu de la grande naturalité de la zone d'alimentation de l'aquifère, peu de sources de pollution sont recensées, il s'agit principalement de la route nationale et des zones d'habitations (et de leur assainissement autonome) et de loisir.

L'instauration des périmètres de protection, la mise en place de dispositifs physiques et électroniques de protection contre les intrusions sur les organes de l'exploitation ainsi que l'information et la sensibilisation des usagers de la zone participent à cette réglementation.

- **Assurer une mesure de sûreté et de fiabilité de la production :**

- Quantitativement :

- ▷ Contrôle et enregistrement en continu des volumes prélevés : ce dispositif assure un contrôle continu de la ressource mobilisée et injectée dans le réseau de distribution, permettant de gérer au mieux l'exploitation.
- ▷ Suivi en continu du niveau de la nappe réalisé dans les forages, alarmes en cas de baisse anormale des niveaux ou de tout évènement jugé « anormal », coupures automatiques des pompages.
- ▷ Télégestion de l'ensemble de ces dispositifs pour garantir la rapidité de réaction et faciliter la gestion globale de l'exploitation.

- Qualitativement :

- ▷ Surveillance de la qualité des eaux brutes destinées à l'alimentation humaine assurée par les agents de l'ARS par prélèvement en sortie de forage, aux robinets prévus à cet effet et dans le cadre du suivi réglementaire.
- ▷ Auto-contrôle de l'exploitant aux points de production (mesure en continu et contrôle) et aux points de distribution sur les paramètres liés au traitement (chlore) ou les paramètres-physico chimiques susceptibles de jouer sur la réactivité des matériaux d'adduction (pH) ;
- ▷ Installation de clapets anti retour disposés sur les pompes immergées pour éviter la contamination d'un puits à l'autre.
- ▷ Coupure des pompages en cas d'alerte qualité.

5 PARTIE 5 : AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE

Dans son avis de janvier 2021, faisant suite à sa visite du 07 décembre 2020, l'hydrogéologue agréé a rendu son avis concernant :

- La disponibilité en eau et le débit d'exploitation :
 - Il précise dans son avis que la vulnérabilité intrinsèque de la ressource est assez forte du fait du caractère fissural de l'aquifère basaltique ainsi que des relations existantes avec la nappe alluviale d'accompagnement de la rivière Blanche. Cependant du fait de la bonne qualité de la ressource superficielle et de la très grande naturalité du bassin versant, la vulnérabilité des forages aux pollution est qualifiée d'assez faible par l'hydrogéologue agréé.
 - D'après les données existantes, l'hydrogéologue agréé indique les débits d'exploitation maximum sur les ouvrages (70 m³/h sur le CBF1 et 40 m³/h sur le CBF2). Il précise toutefois les modalités d'équipement des ouvrages (à savoir la mise en place de compteur volumétrique et de sonde de niveau par ouvrage) permettant le suivi des consignes d'exploitation et leur ajustement (notamment sur le respect des rabattements admissibles maximums par ouvrage (17 m pour le CBF1 et 15,5 m pour le CBF2).
 - Il indique également qu'il est nécessaire de continuer l'amélioration de la connaissance du fonctionnement du système aquifère notamment par les investigations sur la nappe alluviale et ses relations avec la rivière. A noter, le BRGM est missionné pour cette mission et prévoit la création de 2 nouveaux piézomètres dans la nappe alluviale en 2021.
- Les mesures de protection est aménagement à mettre en œuvre par périmètres de protection ;
- La définition des périmètres de protections ainsi que les propositions de d'interdiction et de réglementations associées concernant les installations, travaux, activités, dépôts, ouvrages et aménagements ou occupations des sols à l'intérieurs de ceux-ci. Ces éléments sont présentés dans la partie 8 du présent document.

L'avis de l'hydrogéologue agréé présenté en : Annexe 1
Avis De l'hydrogéologue agréé relatif à la protection des forages de Coeur Bouliki – .

6 PARTIE 6 : ETUDE RELATIVE AU CHOIX DES PRODUITS ET PROCEDES DE TRAITEMENT

6.1 Justification de la filière de traitement retenue

Comme détaillé en partie 2.2, les résultats indiquent ainsi que les eaux brutes sont de bonne qualité bactériologique, exemptes de pollution organique, métallique, minérale et ne font pas l'objet de dépassements des normes pour les pesticides analysés, cela pour les 4 analyses, réalisées à 10 ans d'écart. Malgré ce laps de temps, on peut noter la stabilité des caractéristiques de la ressource dans le temps.

Le suivi des paramètres physico-chimiques lors des pompages du carême 2020 a également permis de montrer la stabilité des paramètres suivis dans le temps.

Enfin le bassin d'alimentation de l'aquifère capté reste très naturel et préservé, ce qui assure une bonne protection de la ressource, étant elle-même moyennement vulnérable du fait de la présence d'alluvions sus-jacentes.

Des contaminations bactériologiques ponctuelles pouvant survenir dans les ouvrages ou sur le réseau, une désinfection avant distribution est à envisager.

Ainsi l'eau captée au niveau des forages fait partie des eaux pouvant être distribuées après une désinfection simple.

6.2 Traitement envisagé

Un traitement au chlore est particulièrement bien adapté à ce type d'eau non turbide, exempte de matière organique, et de constante physicochimique stable.

L'eau captée étant potable en l'état, la filière mise en œuvre permet donc :

- Un traitement préventif de la ressource et de l'eau stockée,
- Un traitement des réseaux jusqu'aux points de distribution.

Les eaux seront ainsi désinfectées par adjonction d'hypochlorite de sodium au niveau de l'étage chloration de la filière de l'usine. Les fiches produits sont disponible en Annexe 2 Fiches Produits.

6.3 Les étapes élémentaires du traitement

La qualité de la ressource justifie une désinfection seule, cette dernière sera faite par raccordement sur le système de chloration de l'usine Durand existant, en sortie de la filière de traitement des eaux de surface de la rivière Blanche.

Ainsi les eaux souterraines des forages, de très bonne qualité ne transiteront pas par la filière générale de l'usine. Les étapes du traitement se limiteront donc à la désinfection des eaux avant envoi vers le réseau :



- La canalisation d'exhaure des forages se raccordera au niveau de l'étage de chloration de l'usine Durand, un débitmètre sera installé à l'arrivée de la canalisation à l'usine afin de contrôler les volumes entrants.

- Les eaux seront ainsi désinfectées par adjonction d'hypochlorite de sodium au niveau de l'étage chloration de la filière de l'usine.

Le produit est injecté au moyen d'une pompe doseuse et la teneur de chlore est contrôlée en continu via le chloromètre existant. Le dosage de chlore sera ajusté avec l'apport des forages.

Le mélange pour injection est fait par un prestataire externe pour une livraison de la cuve de produit prêt à l'emploi directement à l'exploitant. Une cuve est en service et trois cuves sont en stock au maximum.

Figure 26 : Etage de chloration dans l'usine Durand

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine

- Une fois désinfectées, les eaux sont stockées dans un réservoir de tête d'une capacité de 1000 m³ avant distribution vers le réseau desservi par la station Durand.

En entrée et sortie de station les débits sont contrôlés en continu et apparaissent en télégestion, de même que les paramètres pH, température et turbidité. Les teneurs de chlore résiduel ainsi que l'alumine sont également mesurées en continu aux points de production et suppléées d'un contrôle manuel toutes les 4 heures.

6.4 Gestion des eaux de rejets

La chloration ne génère pas de rejet.

6.5 Dispositions prévues pour assurer la surveillance de la qualité des eaux produites et le bon fonctionnement de l'installation

L'exploitant procède à des mesures de qualité (teneur en chlore résiduel) aux points de production (mesure en continu par chloromètre et contrôle manuel (Toutes les 4 heures, 6 fois par jour)) et aux points de distribution (dans chacune des mairies : 1 fois par semaine).

L'exploitant procède également à des mesures de qualité en autocontrôle aux points de production et aux points de distribution sur les paramètres suivants :

- Turbidité ;
- Aluminium (lié à la filière de type A2 dans laquelle ne transitent pas les eaux de forage);
- pH.

Le personnel d'exploitation vérifie régulièrement les installations de traitement qui sont au demeurant très accessibles. Le risque de défaut de traitement par manque de chlore peut donc être considéré comme négligeable.

Le système apparaît donc comme bien adapté en termes de sécurité, de qualité et de coût de traitement.

7 PARTIE 7 : DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE PRODUCTION ET DE DISTRIBUTION

7.1 Collectivités concernées et besoins

7.1.1 Liste des collectivités desservies

Le réseau desservi par ODYSSI comprend 4 filières de production/ traitement qui alimentent les communes de Fort-de-France et Schoelcher :

- La station Durand, alimentée par la prise d'eau de la rivière Blanche Bouliki et par les forages de Cœur Bouliki lors du carême 2020 ; La station de la Caféière, sur la rivière l'Or est une station de secours depuis 2017, ce sont les eaux de la station Durand qui desservent le réseau de distribution de la station de Caféière depuis.
- La station Didier, alimentée par les prises d'eau des rivières Dumauzé, Absalon et Duclos ;
- Enfin la station Médaille, alimentée par la source Cristal.

Les communes du Lamentin et de Saint-Joseph sont quant à elles alimentées par les achats d'eau à la CAESM-SME.

Unités de distribution AEP ODYSSI et filières de production associées

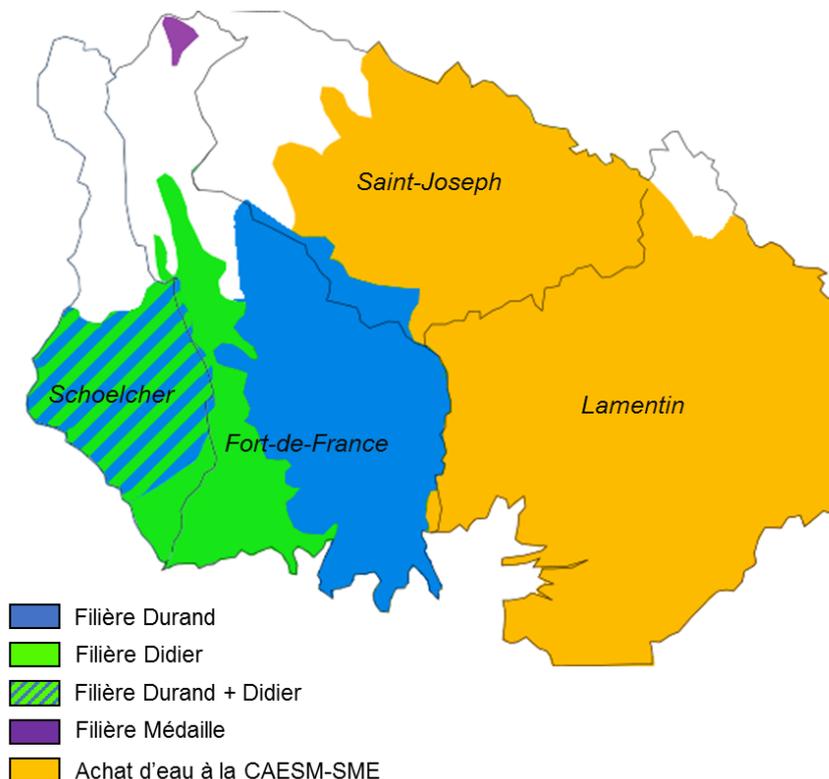


Figure 27 : Unités de distribution AEP ODYSSI et filières de production associées (source utilisée pour la délimitation des UD : données ARS 2019-Bilan des données qualité eau distribuée en 2019)

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine

ODYSSI compte 3 grandes zones géographiques de distribution (Fort de France est/centre/ouest) à partir de ses ressources propres. Ces 3 zones disposent d'interconnexions :

- De la zone Est (station DURAND) vers la zone Centre via une connexion à la station Caféière et au réservoir de Tiberge,
- De la zone Est (station DURAND) vers la zone Ouest via le réservoir de Venté.
- ODYSSI peut également alimenter la commune voisine de Schœlcher.

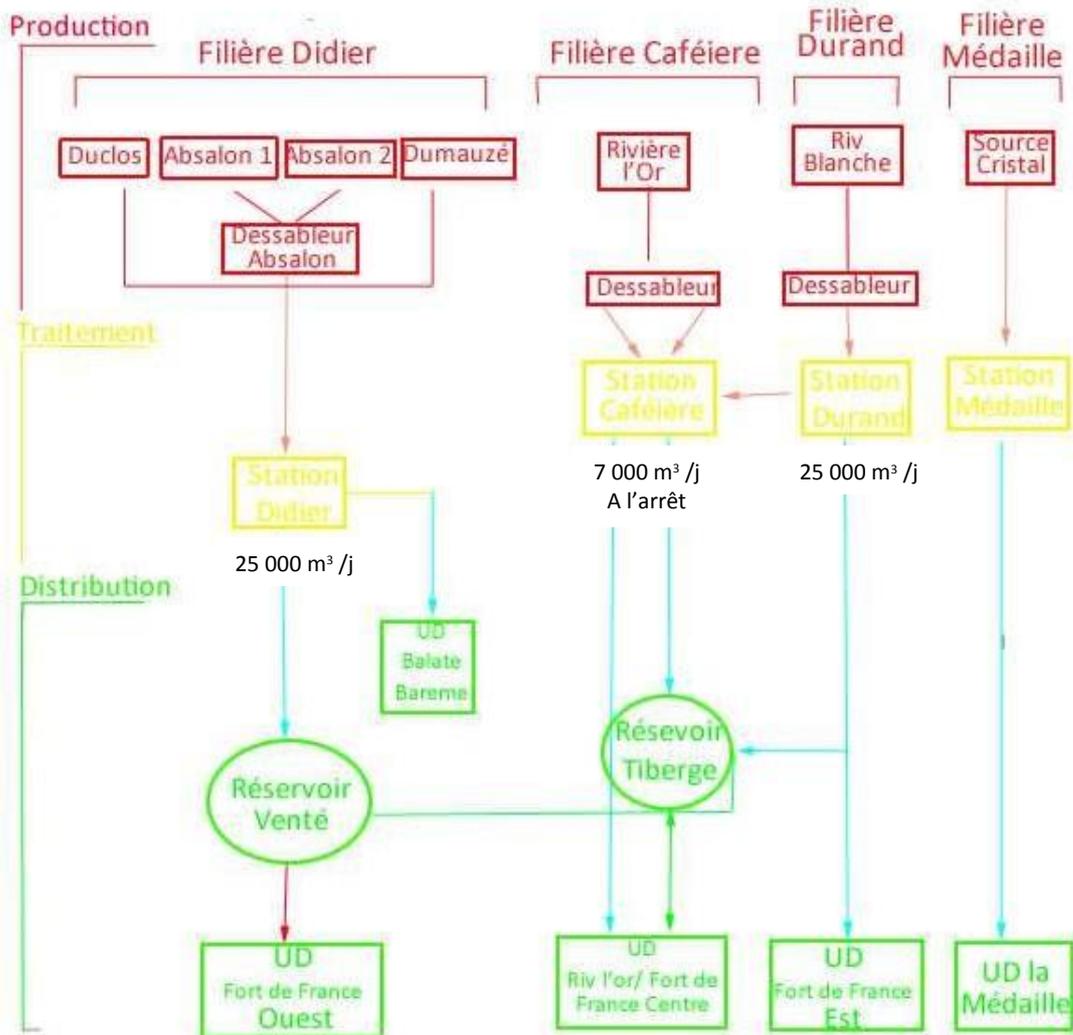


Figure 28 : organigramme simplifié de l'organisation des filière ODYSSI (source ODYSSI)

Il est prévu de raccorder les forages de Cœur Bouliki en renvoyant les eaux pompées au niveau de la station de traitement Durand. Ce raccordement sera fait au niveau du point de chloration de la station Durand.

Ainsi les eaux souterraines issues des forages, déjà de très bonne qualité, ne transiteront pas par la chaîne de traitement A2 totale de la station mais se mélangeront aux eaux de surfaces issues de la rivière Blanche uniquement sur l'étape de chloration avant la mise en distribution.

Le réservoir de tête de la station Durand sera ainsi alimenté par les eaux traitées issues de la prise de la rivière Blanche Bouliki et des forages de Cœur Bouliki CB F1 et CBF2.

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine



La liste des collectivités alimentées par le système de production correspond ainsi à l'ensemble du réseau de distribution desservi par la station Durand, soit Fort-de-France et potentiellement Schoelcher (en soutien). La filière Durand représente près de 60 % de la production d'eau potable d'Odyssi. Cela représente environ 40 000 abonnés desservie par la station Durand. C'est donc une filière de production stratégique pour Odyssi.

Les données suivantes sont issues du RPQS d'ODYSSI de 2018.

Unité de production	Unité de distribution	Quartiers desservis
STATION DE DURAND (25 000 m ³ / jour)	FORT DE FRANCE CENTRE	Cité calebasse – Calebasse 1 et 2 – Cité Bon air – Cité de l'amitié – Les hauts du port – Morne Pichevin Religieuses – Bas maternité – route de Folie –Renéville – Ravine Bouillée - Redoute – Ravine-vilaine – Coridon – Entraide -Moutte – Eaux découpées – Sainte-Thérèse – Lunette Bouillée – Langellier -Bellevue – Morne Desaix – Morne Surey
	FORT DE FRANCE EST	Jambette – La joyau – Voix de ville – ZAC Chateauboeuf – ZAC Ouest – ZAC Est – Morne Morissot – Espérance – Chateauboeuf - Dillon – Volga-plage – ZAC Rivière roche – Zac Etang Z'abricot – Canal Alaric – TSF – Baie des Tourelles – Avenue Maurice Bishop
	FORT DE FRANCE OUEST	Balata – Godissard – De Briand – Lotissement Les Pitons – Tivoli post-colon – Desrochers
	FORT DE FRANCE RIVIERE L'OR	Rivière l'or – Foyer – Morne Lillet-Ravine Vilaine
	SCHOELCHER	Réservoir Dorwling Carter

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

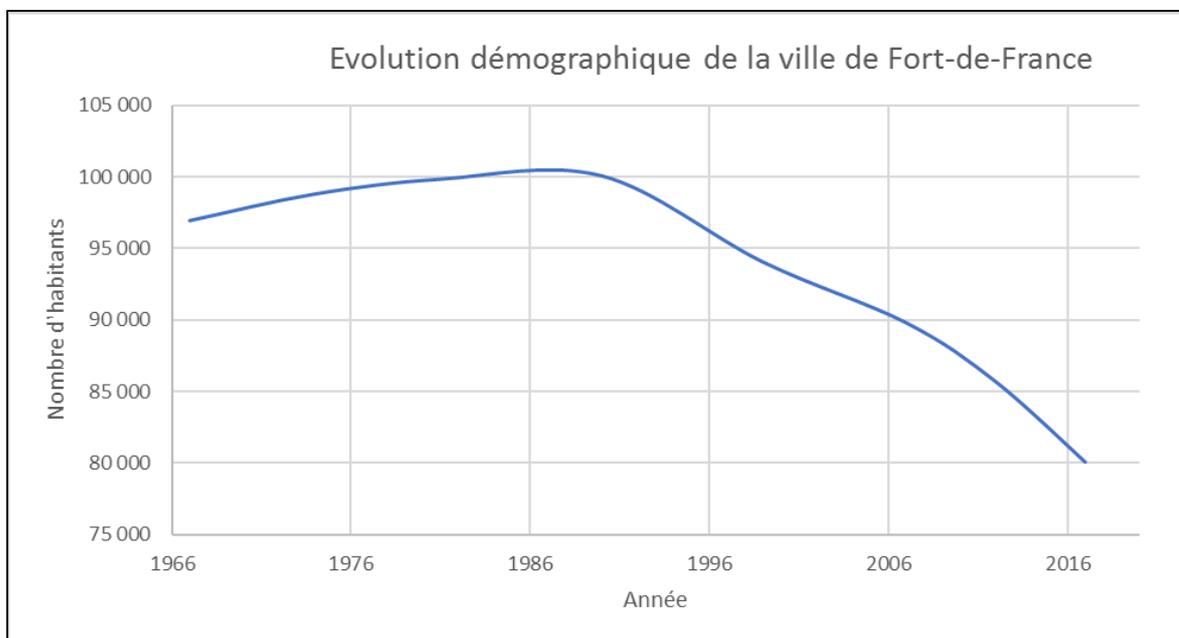
Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine



7.1.2 Population et consommation actuelle

Le dernier recensement INSEE date de 2017 pour la commune de Fort-de-France.

L'évolution démographique de la commune depuis 1967 est présentée à travers les figures ci-dessous :



Année	1967	1974	1982	1990	1999	2007	2012	2017
Population	96 943	98 807	99 844	100 080	94 049	89 794	85 667	80 041

Figure 29 : Evolution démographique de la ville de Fort-de-France de 1967 à 2017 (Source : INSEE)

Sur cette période d'une cinquantaine d'années (1967-2017), la population de Fort-de-France a baissé d'environ -17%.

Les statistiques de l'INSEE font état d'une évolution rapide de la population martiniquaise, très importante de l'après-guerre grâce à une fécondité élevée et un taux de mortalité faible. Cette progression s'est ensuite infléchie à partir de 1960, notamment en raison d'une baisse de la natalité et du départ des jeunes vers la métropole, notamment à partir de 1990.

La dépopulation de la commune est observée depuis 1990.

Concernant le tourisme, la Martinique compte environ 900 000 visiteurs par année, avec une répartition du flux touristique inégale dans le temps, les quatre premiers mois concentrant plus de la moitié de la fréquentation annuelle, soit la période de tension hydrique la plus marquée.

Concernant le nombre d'abonnés sur la commune, ce dernier est en augmentation depuis 10 ans, ce qui est lié à l'amélioration de la desserte en eau potable ainsi qu'à l'augmentation du nombre de compteurs liée à la régularisation des branchements et à l'individualisation des compteurs.

Le nombre d'abonnés sur la commune est ainsi passé d'environ 32 000 en 2008 à 36 000 en 2018, soit une augmentation d'environ 10%.

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine

7.1.3 Besoin, production, distribution et rendement

Ainsi la production de la station Durand couvre les besoins de presque la moitié secteur desservi par ODYSSI, comme le montre le bilan des besoins ODYSSI et la production journalière au 30 août 2020, édité par la DEAL Martinique (un bilan quotidien de la production et des déficits d'eau potable en Martinique durant le carême 2020). Cela qui représente environ 60 % de la production d'eau potable d'ODYSSI :

BESOINS MOYENS CACEM-ODYSSI Rapport Activités 2018	Fort de France & Schoelcher 39 000 m3/j	+	Lamentin 12 000 m3/j	+	Saint-Joseph 5 000 m3/j	=	61 600 m3/j
BESOINS COMPLÉMENTAIRES (cumuls de déficits en Carême +10%)	3 900 m3/j		1 200 m3/j		500 m3/j		

Production usine de Durand (Blanche)	25 309 m3/j	=	62 975 m3/j
Production usine de Durand (forages Bouliki)	0 m3/j		
Production usine Didier (Case Navire)	19 828 m3/j		
Production usine Cafetière (L'Or)	20 m3/j		
Production forage Emma Absalon Schoelcher	0 m3/j		
Achat eau CAESM-SME Pour Lamentin - Saint Joseph	17 818 m3/j		

Figure 30 : Bilan quotidien de la production et des déficits d'eau potable en Martinique durant le carême 2020 – Situation au 31 août 2020 – Source : DEAL Martinique)

Captages	2014	2015	2016	2017	2018	Evolution 2018 / 2017
RIVIERE DUMAIZE - RIVIERE ABSALON - RIVIERE DUCLOS	5 262 338	5 393 154	5 449 092	5 654 090	6 417 089	13,49%
RIVIERE BLANCHE BOULIKI	8 836 655	8 230 994	8 159 698	8 448 303	8 849 297	4,75%
TOTAL	14 098 993	13 624 148	13 608 790	14 102 393	15 266 386	+ 3.63%

Figure 31 : Evolution des volumes prélevés sur les captages sur le périmètre ODYSSI, de 2014 à 2018 (Source : RPQS ODYSSI 2018)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Didier	5 595 596	5 215 044	5 091 223	5 014 773	5 319 762	5 544 791	6 288 231
Durand	7 613 656	7 745 489	8 312 484	8 337 391	7 744 423	7 856 865	7 946 852
Cafetière	401 404	24 022	71 837	57 152	30 281	0	0
Total	13 610 656	12 984 555	13 475 544	13 409 316	13 094 466	13 401 656	14 235 083

Figure 32: Evolution des volumes produits par les stations de traitement sur le périmètre ODYSSI, de 2012 à 2018 (Source : RPQS ODYSSI 2018)

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine



Concernant les volumes mis en distributions, ODYSSI a repris en régie depuis 2016 l'intégralité des communes de Fort-de-France, du Lamentin, de Saint-Joseph et de Schoelcher.

D'après les données issues du RPQS ODYSSI de 2018 :

- Sur la commune de Fort-de-France, les volumes mis en distribution sont de l'ordre de 12 283 160m³ en 2018.
- La filière de Durand dont la production pour l'année 2018 s'élevait à 7 946 852 m³, soit une moyenne journalière de 24 244 m³ représente 55 % environ de l'alimentation en eau potable de la commune de Fort-de-France ;
- Le rendement du réseau de distribution de Fort-de-France était de 59% en 2018 (de même que le rendement du réseau ODYSSI global). Le rendement objectif fixé par le SDAEP était de 76% à l'horizon 2020.
- Enfin en 2018 la consommation moyenne d'eau potable est estimée à 159 litres/j/hab, soit une consommation en dessous de l'objectif SDAGE (175 litres/j/hab).

	2014	2015	2016	2017	2018	Evolution en %
Fort-de-France	11 731 568	11 652 355	11 480 773	11 710 032	12 283 160	+6%
Lamentin**		3 855 849	4 008 479	3 668 146	4 272 601	-9%
Saint-Joseph**		1 524 308	1 614 123	1 561 346	1 934 563	-10%
Schoelcher***			1 086 444	1 691 614	1 802 762	+7%
Total ODYSSI	11 731 568	17 032 512	18 189 819	18 631 138	20 293 086	+2%

Figure 33 : Evolution des volumes distribués sur le périmètre ODYSSI, de 2014 à 2018 (Source : RPQS ODYSSI 2018)

Il faut noter que le réseau de production d'eau potable est alimenté pratiquement en intégralité par des eaux de surfaces. La fragilité de l'approvisionnement en eau a été mise en évidence lors des dernières années où des étiages très sévères ont touché l'ensemble de ces ressources entraînant des situations de pénurie d'eau sur le territoire. Il apparaît indispensable de diversifier et sécuriser l'alimentation en eau potable par des ressources alternatives.

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine

7.1.3.1 Disponibilité de la ressource existante

La ressource issue de la prise d'eau de Rivière Blanche Bouliki présente deux principales contraintes d'exploitation liée au caractère superficiel de la ressource en eau :

- D'abord la variation de qualité de l'eau avec des pics de turbidité en période de pluies qui ont pour effet de diminuer fortement la capacité de traitement de l'usine.
 - Elle peut alors n'atteindre que 600 m³/h (soit moins de 15 000 m³/j) avec des pics de turbidité de 1000 NTU. En cas de très forts épisodes de turbidité, la station de traitement peut être entièrement bypassée et l'eau rendue au milieu naturel.
- Ensuite, le débit de la rivière rencontre de fortes variations d'une année à l'autre avec des étiages qui peuvent être particulièrement sévères et impacter le fonctionnement biologique de la rivière.
 - Pour cette raison, la station Durand, qui est alimentée par la rivière Blanche, fait l'objet de l'arrêté préfectoral n°11-02726, qui définit le volume de prélèvement autorisé selon le débit de la rivière Blanche afin que les besoins minimums du milieu naturel soit satisfait.
 - Ainsi le débit de prélèvement maximum autorisé sur la prise d'eau est de 30 250 m³/j, soit 1260 m³/h, soit 350 l/s. Cependant, selon le débit de la rivière Blanche en amont de la prise d'eau, ce débit de prélèvement peut être réduit afin de respecter le débit réservé de la rivière.
 - La valeur de ce débit réservé dépend de l'atteinte ou non du débit de crise sur la rivière Blanche en amont de la prise d'eau (ce débit est de 610 l/s). Ainsi :
 - ▷ Quand le débit en amont de la prise d'eau est supérieur au débit de crise, le débit réservé en aval de la prise d'eau doit être au minimum de 260 l/s (20% du module), ce qui permet un prélèvement à 350 l/s au niveau de la prise d'eau ;
 - ▷ Quand le débit en amont de la prise d'eau est inférieur au débit de crise, le débit réservé en aval de la prise d'eau doit être au minimum de 130 l/s (10% du module). Dans ce cas de figure, le prélèvement à 350 l/s ne peut pas être maintenu en dessous d'un débit de rivière en amont de la prise d'eau à 480 l/s.

L'estimation du potentiel d'alimentation depuis la rivière Blanche en fonction de la situation hydrologique, avec et sans les forages est la suivante :

	Prélèvement sur la rivière uniquement		Prélèvement sur les forages (+2300 m ³ /j) et la rivière	
	Oui	Non	Oui	Non
Débit de la rivière Blanche >480 l/s				
Prélèvements possibles m ³ /j	30 250	De 29 833 à 0	32 550	32 133 à 2300

Les forages CBF1 et CBF2 permettront de suppléer et diversifier les ressources superficielles afin de compléter les besoins d'alimentation en eau potable de la commune de Fort-de-France et Schoelcher (en partie)

Les forages seront utiles en période de carême principalement, au cas où le débit amont de l'ouvrage de prélèvement descend en dessous de 480 l/s .

Grace aux interconnexions avec les filières CAFEIERE (à la station de traitement ainsi qu'au réservoir de Tiberge) et DIDIER (via le réservoir de Venté), les eaux de la filière DURAND sont susceptibles d'alimenter une grande partie des abonnés d'ODYSSI.

Ainsi la filière Durand, desservie par les forages de Cœur Bouliki et la prise d'eau rivière Blanche Bouliki, est susceptible d'alimenter environ 40 000 abonnés, ce qui correspond à plus de la moitié des abonnements sur tout le secteur d'ODYSSI.

Forages Cœur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine

7.2 Installations de production

7.2.1 Implantations et identifiants des forages de Cœur Bouliki

Les forages sont implantés dans la forêt du Morne des Olives, sur le domaine ONF :

- Sur la commune de Saint-Joseph (97212),
- Au lieu-dit Cœur Bouliki

Leur situation cadastrale, ainsi que leurs identifiant BSS et masse d'eau associés sont les suivants :

Tableau 3 : Implantations et identifications BSS et masse d'eau des forages CB F1 et CB F2

	Forage CB F1	Forage CB F2
Parcelle	000 H 19	000 H 19
Coordonnées (UTM fuseau 20)	X = 707 319.69 Y = 1 625 989.39 Z = + 301.86 m NGM	X = 707 166.17 Y = 1 626 045.46 Z = + 308.41 m NGM
N° BSS	BSS002NNST 1174ZZ0133/CB F1	BSS002NNSU 1174ZZ0134/CB F2
Code et nom de l'Entité Hydrogéologique locale	972AF05 : « Laves du Morne Jacob »	
Code masse d'eau	Code FRJ 204 : « Centre »	

Les valeurs X et Y sont rattachées au système de projection géodésique « Fort Desaix » (UTM fuseau 20).
L'altitude Z est rattachée au Nivellement Général de la Martinique (NGM).

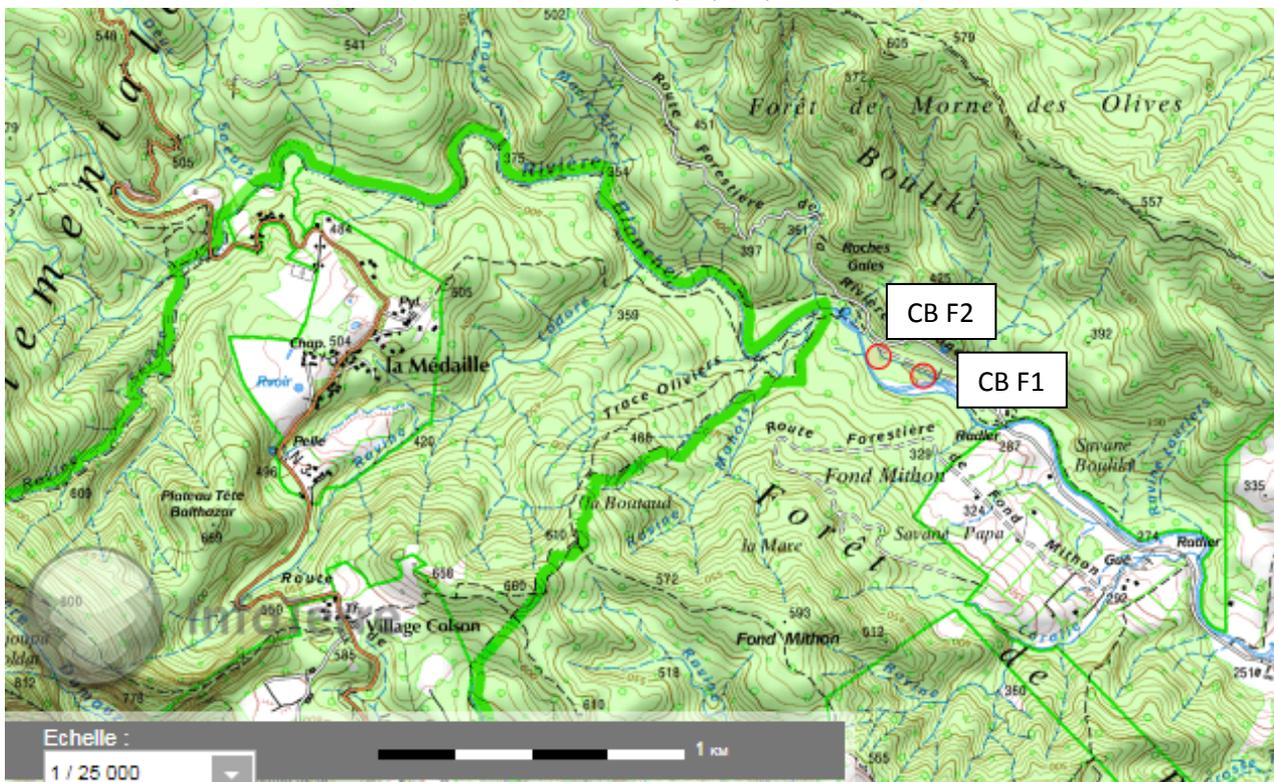


Figure 34 : Localisation des ouvrages sur carte IGN au 1/25000 -ème (Source : Infoterre BRGM)

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine

Les forages se trouvent sur la commune de Saint-Joseph. Depuis le bourg de la commune à partir la route nationale n°4, il faut aborder successivement la route départementale n°15b et la voie communale dite de Bahuault jusqu'à l'aire d'accueil « Coeur Bouliki ». Il faut ensuite emprunter le chemin de randonnée de « Rabuchon Oliviers » sur environ 300 mètres vers le Nord-Ouest, en rive gauche de la rivière Blanche.



Figure 35 : Aire d'accueil Coeur Bouliki (Source : ODYSSI)

7.2.2 Forage de CB F1



Figure 36 : Tête de l'ouvrage CBF1 (Source : SUEZ Consulting)

Situé au milieu de la forêt protégée de Coeur Bouliki, en bordure d'un chemin d'accès empierré et à 50 m de la Rivière Blanche (rive gauche), CB F1 est équipé d'une tête métallique de 0,20 m de hauteur environ protégée par un capot métallique cadénassé et entouré d'une margelle bétonnée d'environ 1 m de côté. Il ne dispose pas de clôture, celle-ci sera mise en place lors de l'établissement des périmètres de protection.

Les principales caractéristiques de l'ouvrage sont les suivantes :

- Profondeur finale : 70,00 m ;
- Diamètre de foration en tête marteau fond de trou (MFT): 245 mm ;
- Diamètre de foration au fond (MFT) : 220 mm ;
- Equipement : tube PVC vissé de diamètre 163 x 180 mm, de 0 à 70 m, crépiné entre 19,50 et 70,00 m ;
- Bouchon de fond cimenté ;
- Massif annulaire : gravier siliceux calibré 4-6 mm de 19 à 70 m ;
- Cimentation annulaire : de 18.50 m jusqu'à la surface.

Ces données sont illustrées par la coupe technique de l'ouvrage en page suivante :

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine

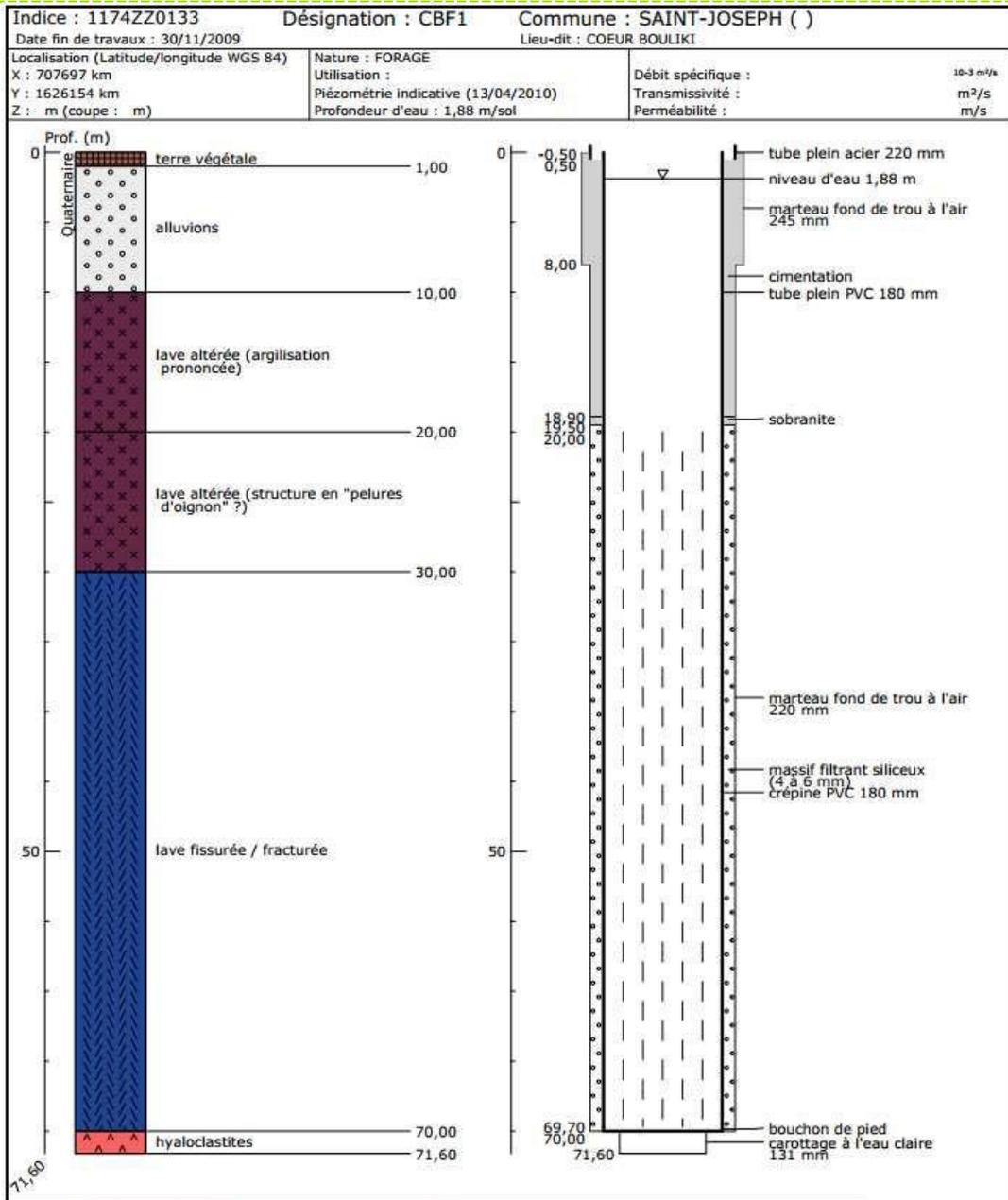


Figure 37 : Coupe technique du forage CB F1 (Source : BRGM)

L'ensemble sera étanche de façon à résister à une éventuelle submersion en cas d'inondation. Une margelle bétonnée de 1 m de hauteur et de 2 x 2 m, fermée par un capot en aluminium cadencé protégera la tête de puits.

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine

L'ouvrage a été testé par essai de pompages par palier en décembre 2009, ces essais ont été interprétés par le BRGM dans le rapport (RP-58785) duquel sont extraits les résultats et graphiques présentés ci-dessous.

Quatre paliers de débits ont été réalisés entre le 1^{er} et le 3 décembre 2009, les résultats sont synthétisés à travers le tableau suivant :

Tableau 4 : Synthèse des résultats des essais de puits réalisés sur le CBF1 (Source : Rapport RP-58785 – BRGM)

Paliers de Débits (m ³ /h)	Temps de pompage (min)	Temps de remontée (min)	Rabattement final à 60 min (m)	Rabattement final à 90 min (m)	Débit spécifique (m ³ /h/m)
19.4	90	> 90	1.50	1.51	12.93
28.9	90	90	3.56	3.70	8.01
44.8	90	> 90	7.37	7.55	6.02
58.8	90	> 90	8.85	9.10	6.64

Le niveau statique initial était de 1,84 m par rapport au repère de mesure (haut du tubage provisoire).

Les paliers ont duré 90 minutes et ont été suivi d'un arrêt d'au moins 90 minutes également.

Lors de ces essais, le rabattement généré a été bien en deçà du rabattement maximum acceptable sur l'ouvrage (top des crépines, à 19,4m de profondeur).

La courbe caractéristique de l'ouvrage, issue de ces pompages est présentée en figure suivante. Ces données permettent de définir les pertes de charge linéaires (liées à l'écoulement laminaire dans l'aquifère) et les pertes de charges quadratiques (liées à l'équipement propre de l'ouvrage).

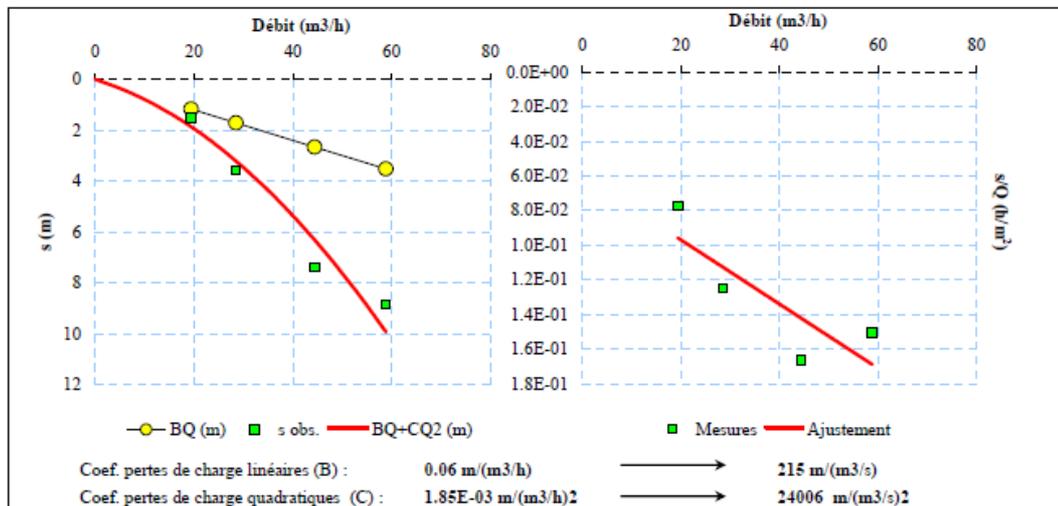


Figure 38 : Courbes caractéristiques de l'essai de puits réalisé sur le forage CBF1 (à gauche) et débit/rabattement spécifiques en fonction des rabattements au bout d'une heure de pompage (à droite) (Source : Rapport RP-58785 – BRGM)

A noter que l'ouvrage a été exploité la situation d'urgence du carême 2020. Les résultats de ces essais sont présentés en partie 4.2.1.4.

Il a ainsi été possible de mobiliser un débit maximum de 70 m³/h sur l'ouvrage, en effectué des arrêts ponctuels de pompage pour permettre la remontée du niveau de nappe et éviter le dénoyage des crépines de l'ouvrage.

Cette exploitation temporaire a permis de confirmer la productivité de l'ouvrage et la recharge effective de la nappe lors de l'arrêt de l'exploitation (retour au niveau de base en moins de 2 semaines après arrêt des pompages).

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine

7.2.3 Forage de CB F2



Figure 39 : Tête de l'ouvrage CBF2 (Source : SUEZ Consulting)

Situé à 160 m de CB F1, ce forage se trouve lui aussi en rive gauche de la rivière. CB F2 est équipé d'une tête métallique de 0,50 m de hauteur environ protégée par un capot métallique cadenassé et entouré d'une margelle bétonnée d'environ 1 m de côté. Il ne dispose pas de clôture, celle-ci sera mise en place lors de l'établissement des périmètres de protection.

Les principales caractéristiques de l'ouvrage sont les suivantes :

- Profondeur finale : 76,00 m ;
- Diamètre de foration en tête marteau fond de trou (MFT): 250 puis 245 mm ;
- Diamètre de foration au fond (MFT) : 190 mm ;
- Equipement : tube PVC vissé de diamètre 163 x 180 mm, de 0 à 70 m, crépiné entre 19,50 et 75,00 m ;
- Bouchon de fond cimenté ;
- Massif annulaire : gravier siliceux calibré 4-6 mm de 18,5 à 76,5 m ;
- Cimentation annulaire : de 18,00 m jusqu'à la surface.

Ces données sont illustrées par la coupe technique de l'ouvrage en page suivante :

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine

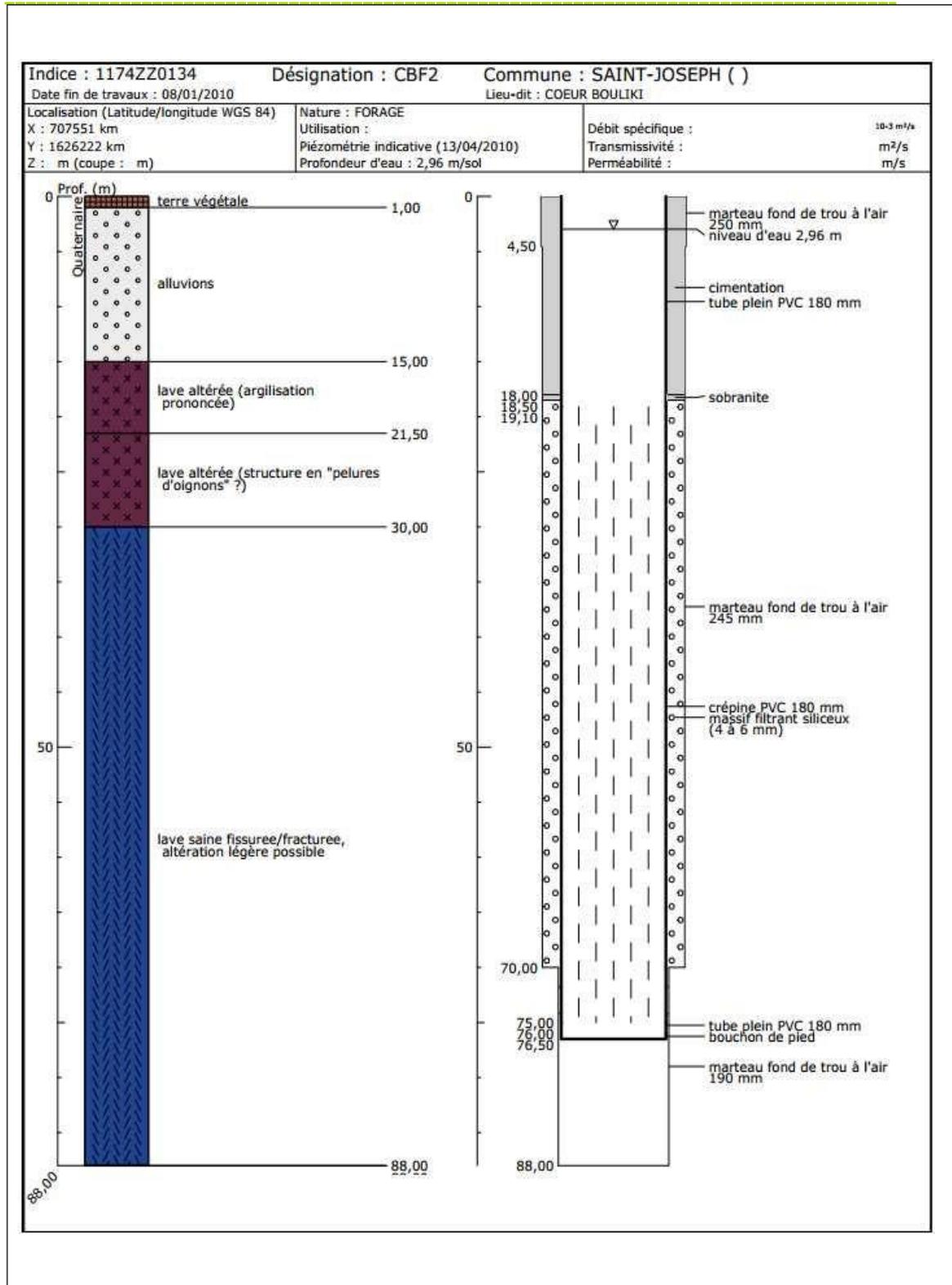


Figure 40 : Coupe technique du forage CB F2 (Source : BRGM)

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine

L'ouvrage a été testé par essai de pompages par palier en avril 2010, après équipement de l'ouvrage, ces essais ont été interprétés par le BRGM dans le rapport (RP-58785) duquel sont extraits les résultats et graphiques présentés ci-dessous.

Quatre paliers de débits ont été réalisés le 1^{er} avril 2010, les résultats sont synthétisés à travers le tableau suivant :

Tableau 5 : synthèse des résultats des essais de puits réalisés sur le CBF2 (Source : Rapport RP-58785 – BRGM)

Paliers de Débits (m ³ /h)	Temps de pompage (min)	Temps de remontée (min)	Rabattement final à 60 min (m)	Débit spécifique (m ³ /h/m)
14.3	60	60	1.16	12.3
28	60	60	3.01	9.3
47	60	60	7.16	6.6
61	60	60	11.14	5.5

Les paliers ont duré 60 minutes et ont été suivi d'un arrêt d'au moins 60 minutes également. Lors de ces essais, le rabattement généré a été bien en deçà du rabattement maximum acceptable sur l'ouvrage (top des crépines, à 15,5m de profondeur).

La courbe caractéristique de l'ouvrage, issue de ces pompages est présentée en figure suivante. Ces données permettent de définir les pertes de charge linéaires (liées à l'écoulement laminaire dans l'aquifère) et les pertes de charges quadratiques (liées à l'équipement propre de l'ouvrage).

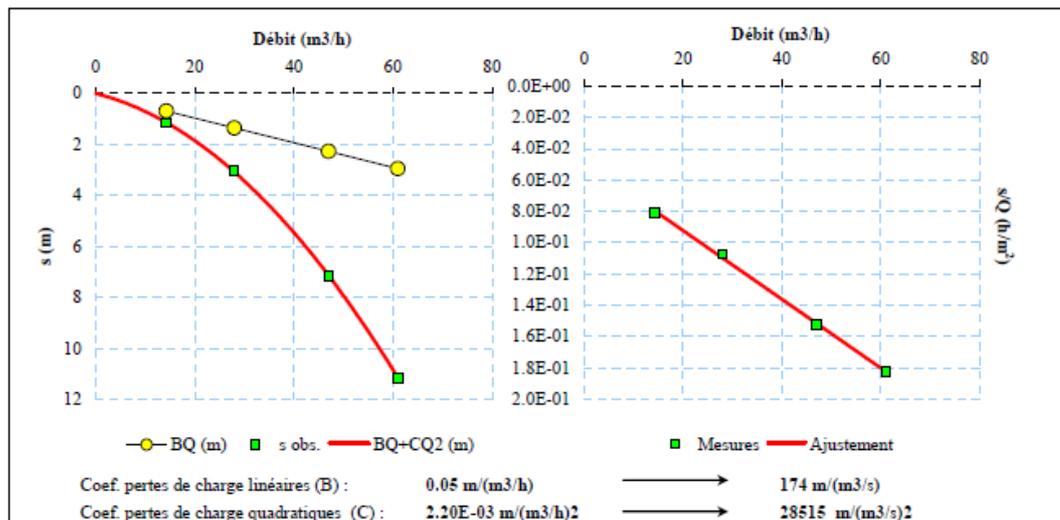


Figure 41 : Courbes caractéristique de l'essai de puits réalisé sur le forage CBF2 (à gauche) et débit/rabattement spécifiques en fonction des rabattements au bout d'une heure de pompage (à droite) (Source : Rapport RP-58785 – BRGM)

A noter l'ouvrage a été exploité la situation d'urgence du carême 2020. Les résultats de ces essais sont présentés en partie 4.2.1.4.

Du fait des disponibilités réduites en matériel de pompage, le CB F2 a été équipé d'une pompe ne permettant pas de dépasser les 30 m³/h, le débit de pompage a ainsi été constant entre 21 et 25 m³/h.

Cette exploitation temporaire a permis de de vérifier l'absence d'inter-influence entre les 2 forages de Coeur Bouliki.

7.2.4 Equipement hydraulique et électrique des ouvrages

Les équipements de production de CB F1 et CB F2 ne sont pas encore installés. Les équipements suivants sont envisagés :

- Une pompe immergée en inox, d'un débit adapté par ouvrage :
 - Pompe CBF1: débit maximum de 55m³/h avec une HMT comprise entre 39.5m et 42.5m.
 - Pompe CBF2 : débit maximum de 40m³/h avec une HMT comprise entre 31.38m et 35.2m.
- Colonne de forage 4" inox 316 L ;
- Tête de forage étanche et adaptation sur tube "repère" :
 - Un tube acier inox de protection du tubage PVC scellé dans la dalle du cuvelage comportant en tête une bride à boulonner ;
 - Une tête de forage en inox soudée sur une à plaque pleine comportant les passages nécessaires aux câbles et tube guide sonde. Chaque passage de câble sera équipé d'un presse étoupe étanche ;
- Robinetterie (Clapet, ventouse, vanne opercule, démontable, ballon anti bélier si nécessaire...) ;
- Un robinet de prélèvement inflammable pour l'échantillonnage de l'eau brute ;
- Régulateur de débit ;
- Débitmètre électromagnétique ;
- Raccordement sur PE de refoulement existant ;
- Vantellerie inox 316 L et supports
- Tube guide sonde mis en place dans le forage pour permettre la descente d'une sonde de mesure manuelle de niveau d'eau.

Actuellement, le matériel est branché directement sur les groupes via une armoire provisoire. Un raccordement au réseau EDF est prévu à cet effet. Il y convient d'installer du matériel définitif. De plus, il est indispensable d'équiper les puits de pompage d'instruments de contrôle et d'information (automate de télégestion) pour informer l'exploitation en cas de disfonctionnement.

Les équipements électriques et d'automatismes suivants sont préconisés :

- Armoire électrique de commande
- Automate de télégestion
- Sonde piézométrique
- Electrodes de niveau
- Câbles de toute nature.

7.3 Débits d'exploitation

Les tests réalisés en 2009 et 2010, les scénarii de structure de l'aquifère et la prise en compte des rabattements admissibles permettent de statuer sur le débit nominal des ouvrages (Rapport BRGM/RP- 58785-FR-rapport final Juillet 2010).

L'exploitation temporaire du carême 2020 a permis de compléter la connaissance sur le fonctionnement des ouvrages et de confirmer leurs productivités.

La capacité des ouvrages est ainsi la suivante :

Tableau 6 : Capacité de production des forages de Cœur Bouliki

Ouvrage	Débit maximal testé (m ³ /h)	Débit nominal potentiel (m ³ /h)	Débit retenu suite à l'exploitation de 2020 (m ³ /h)		Commentaire
			Sur 100 j	Sur 365j	
CB F1	70.00	43 à 70	55.00	50	Aquifère de type bicouche des laves fissurées et des alluvions sus jacents à forte capacité de recharge.
CB F2	67.00	28 à 45	40.00	35	

Compte tenu de la capacité de production de chacun des ouvrages, du besoin de production tenant compte des périodes de sécheresse et en vue d'une gestion durable de l'aquifère, l'exploitation des ouvrages peut être entreprise aussi bien sur la période ciblée du carême que sur toute l'année.

A ce sujet, les conclusions du BRGM sont les suivantes dans son rapport RP-58785 (page 60, Suivi géologique et hydrogéologique de 2 forages de reconnaissance sur le site de Cœur Bouliki – Juillet 2010) :

- « Ouvrage CBF1 : le débit d'exploitation envisageable serait de l'ordre de 55m³/h pour le scénario A (100j) et de l'ordre de 50m³/h dans le cas du scénario B (365j). Le prélèvement journalier envisageable est de l'ordre de 1320m³ dans le cas du scénario A (période de carême) et de l'ordre de 1 200m³ dans le cas du scénario B (365/365j) [...]
- Ouvrage CBF2 : le débit d'exploitation envisageable est de l'ordre de 40m³/h pour le scénario A (100j) et de l'ordre de 35m³/h dans le cas du scénario B (365j).
Le prélèvement journalier envisageable est de l'ordre de 960m³ dans le cas du scénario A (période de carême) et de l'ordre de 840m³ dans le cas du scénario B (365/365j).

Ainsi, l'exploitation combinée envisageable des deux forages est de l'ordre de 2 300m³/j maximale dans le cas d'une exploitation continue en saison sèche (carême, 100 jours) et de l'ordre de 2 000m³/j dans le cas d'une exploitation en continu toute l'année (365 jours) ».

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine

Dans le cas d'une exploitation concentrée sur la période du carême (100 j), les débits d'exploitations sont les suivants :

Tableau 7 : Débit d'exploitation des forages CBF1 et CBF2 pour un fonctionnement en période de carême

	Débit d'exploitation en période de carême - 100j	
	Forage CB F1	Forage CB F2
Débit horaire maximum	55 m³/h	40 m³/h
Volume journalier maximum	55 m ³ /h sur 24 h soit 1320 m³/j	40 m ³ /h sur 24 h soit 960 m³/j
Volume annuel prélevé par forage	1320 m ³ /j sur 100 j soit 132 000 m³/an	960 m ³ /j sur 365 j soit 96 000 m³/an
Volume annuel prélevé sur les 2 ouvrages	2280 m ³ /j sur 100 j soit 228 000 m³/an	

Dans le cas d'une exploitation sur 365 jours, les débits à solliciter sur les forages de Cœur Bouliki pour leur exploitation sont ainsi les suivants :

Tableau 8 : Débit d'exploitation des forages CBF1 et CBF2 pour un fonctionnement continu

	Débit d'exploitation en fonctionnement continu - 365 j	
	Forage CB F1	Forage CB F2
Débit horaire moyen	50 m³/h	35 m³/h
Volume journalier moyen	50 m ³ /h sur 24 h soit 1200 m³/j	35 m ³ /h sur 24 h soit 840 m³/j
Volume annuel prélevé par forage	1200 m ³ /j sur 365 j soit 438 000 m³/an	840 m ³ /j sur 365 j soit 306 600 m³/an
Volume annuel prélevé sur les 2 ouvrages	2040 m ³ /j sur 365 j soit 744 600 m³/an	

Forages Cœur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine

7.3.1 Installations de traitement

Les forages de Cœur Bouliki seront raccordés à la station de traitement Durand. La jonction se fera au niveau de l'étage de chloration de la station, en sortie de la filière de traitement des eaux de surface de la rivière Blanche.

Ainsi les eaux souterraines des forages, de très bonne qualité ne transiteront pas par la filière générale de l'usine.

Le tracé de la canalisation d'adduction envisagé (canalisation fonte DN250mm ou PEHD DN315mm) des forages de Cœur Bouliki à l'usine Durand est le suivant. A l'heure actuelle le tracé exact est encore à l'étude et sera susceptible d'évoluer en fonction des contraintes rencontrées sur ce tracé.



Figure 42 : Tracé envisagé pour la canalisation d'adduction des forages à l'usine Durand

La station de traitement (ou de potabilisation) dite de DURAND, créée en 1966, est implantée en tête de la ravine « Goureau », affluente en rive droite de la Rivière Blanche. Cette station est également située sur la commune de Saint-Joseph. Elle a pour rôle la production d'eau potable, à partir des prélèvements de la prise de Rivière Blanche – Bouliki et des forages CB F1 et CB F2. Les caractéristiques de l'usine Durand sont présentés brièvement dans le tableau suivant :

Station Durand	Coordonnées UTM Nord fuseau 20)	En mètres	Lieu
	UTMX	UTMY	
Centre de la station	7 090 350,00	1 624 170,00	Saint-joseph
Niveau de traitement	A2		
Type de traitement	Dessablage (proximité prise rivière Blanche) Décantation Filtration Chloration		
Capacité nominale	25 000 ³ m ³ /j et 1050 m ³ /h		
Ressource traitée sur la filière A2	Eaux brutes issues de la prise d'eau de surface rivière Blanche Bouliki		
Arrêtés préfectoraux	Prélèvement Rivière Blanche Bouliki et rejets de traitement de la filière A2 : n°11-02726 du 9 août 2011. DUP Périmètres de protection et servitudes pour la prise d'eau rivière Blanche Bouliki, la station Durand et le traitement des eaux brutes à la station : n° 11-03024 du 5 septembre 2011		
Ressource traitée en chloration seule	Prélèvement futur sur les forages de Cœur Bouliki CB F1 et CB F2		

Forages Cœur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine

Le schéma de principe de l'usine de traitement Durand est présenté ci-dessous.

La canalisation d'adduction depuis les forages de Cœur Bouliki, représentée en rouge sur le schéma, viendra se raccorder sur l'étage de chloration en fin de chaîne de traitement

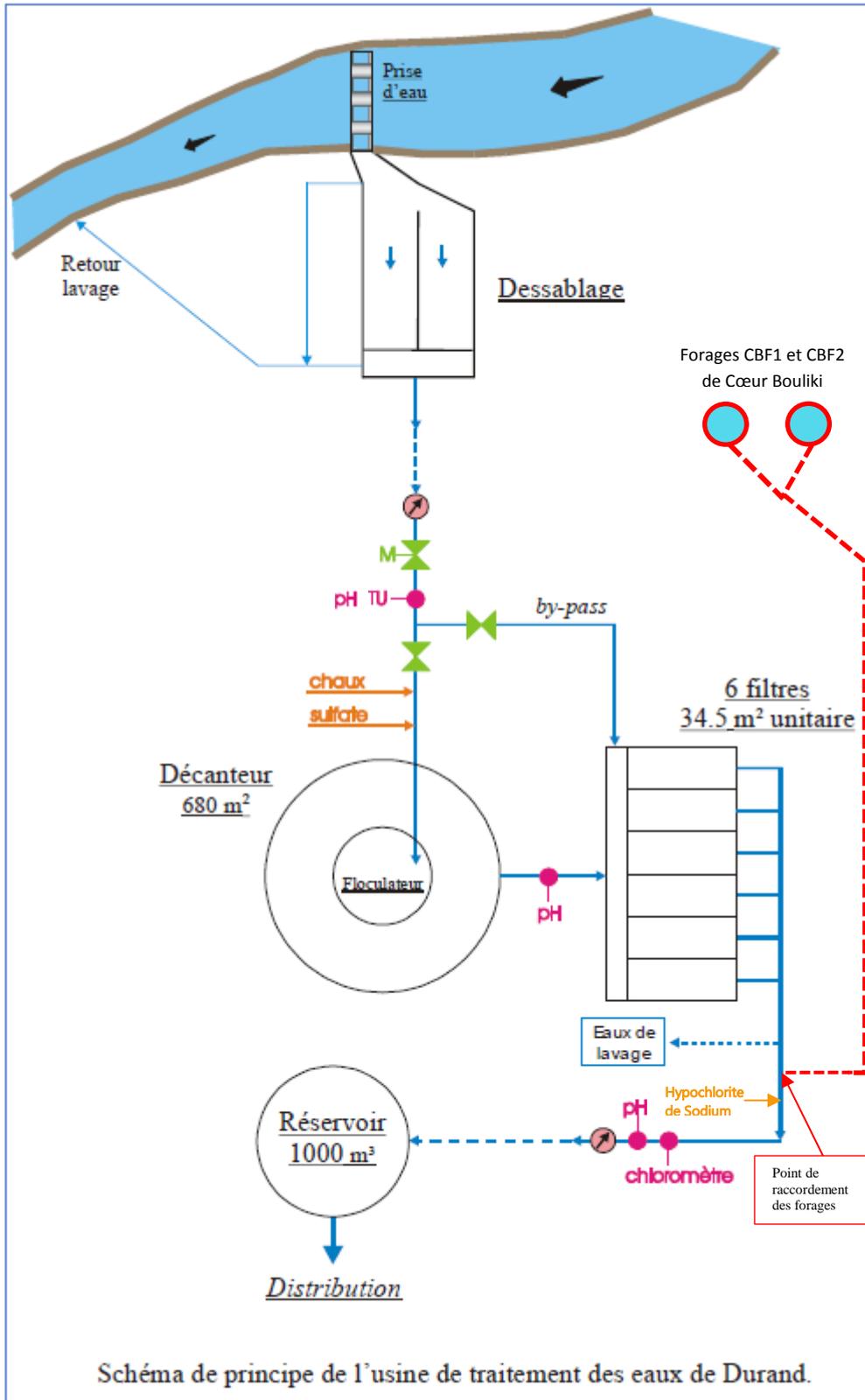


Figure 43 : Schéma de principe de l'usine de traitement des eaux de Durand et identification du raccordement futur des forages de Cœur Bouliki

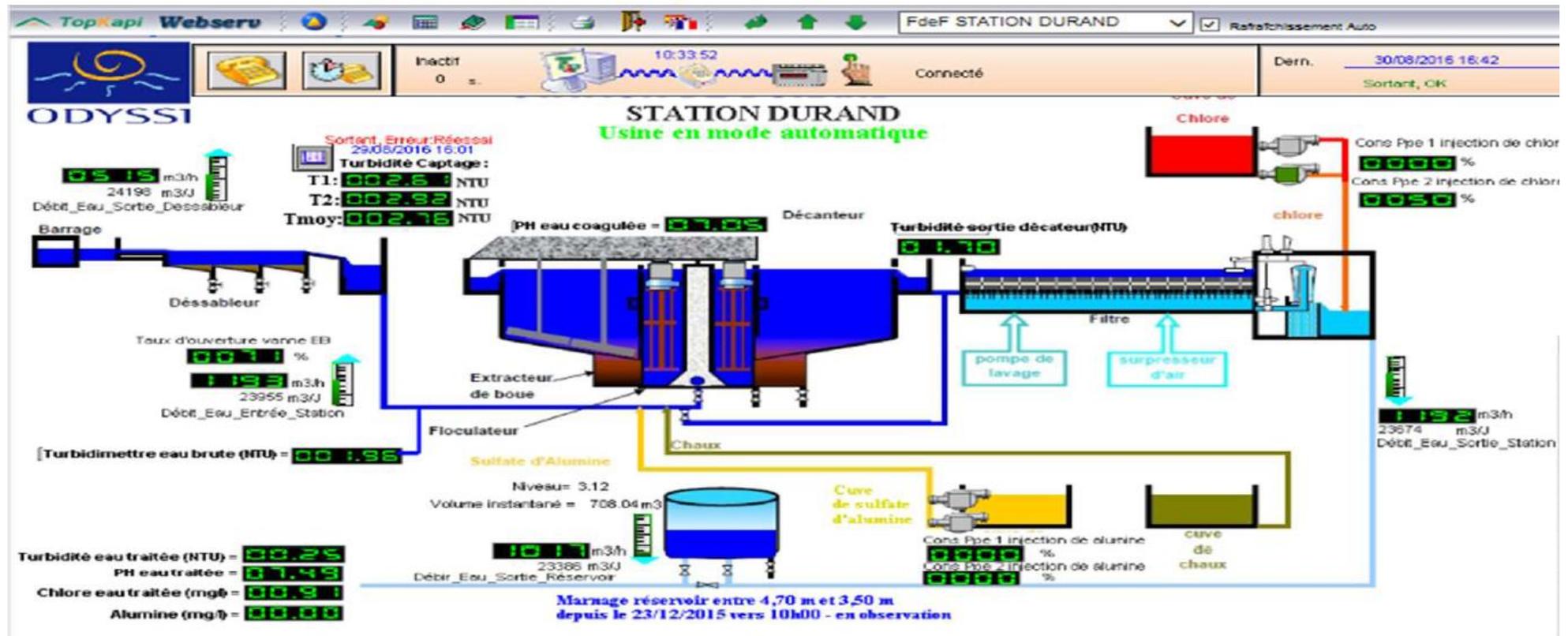


Figure 44 : Synoptique de l'usine Durand

Forages Cœur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine

Les eaux des forages ne transitant que par la partie chloration de la filière, le reste du process de l'usine est ici présenté succinctement :

- Les eaux brutes issues de la prise d'eau de surface de la rivière Blanche (en amont des forages de Cœur Bouliki), sont acheminées à la station Durand depuis une conduite diamètre 500 mm. Les débits entrants sont contrôlés par un débitmètre tandis qu'un by-pass manuel permet de diriger directement les eaux vers les filtres, sans passer par le décanteur, lorsque la turbidité des eaux brutes le permet ;
- Lorsque la qualité des eaux le nécessite, ces dernières passent par un processus de coagulation-floculation-décantation.
 - Ces opérations sont réalisées dans un bassin circulaire d'une trentaine de mètres de diamètre.
 - Un piquage sur la conduite d'amenée des EB permet l'injection de sulfate d'alumine (coagulant), et plus rarement de chaux (utilisée pour stabiliser le pH).
 - Les eaux arrivent dans le flocculateur situé en partie centrale du bassin, équipé de 2 agitateurs électriques.
 - Le contrôle du pH et de la température des EB est suivi par un technicien grâce à un pH-mètre. Le dosage des produits à injecter est déterminé par les agents à la suite de jar-tests effectués dans le laboratoire de la station.
 - Le bassin de décantation dispose d'un pont racleur.
 - Les boues décantées en fond de bassin sont évacuées par 4 extracteurs. Ces boues rejoignent le milieu naturel, dans la ravine constituant la limite Est de la station. La fréquence d'extraction est très variable, et fonction de la qualité des eaux.
 - Le sulfate d'alumine et la chaux sont préparés dans le bâtiment principal de la station.
 - Les eaux décantées sont collectées dans une goulotte périphérique et dirigées vers l'étape de filtration. Le pH, la température et la turbidité sont contrôlés en continu à la sortie du bassin de décantation.
- La filtration des eaux décantées est réalisée par 6 filtres à sable.

Ces filtres subissent un nettoyage à l'eau et à l'air (grâce à un suppresseur) plusieurs fois par jour. L'opération totale dure environ 25 minutes (5 minutes d'injection d'air et d'eau, puis 20 minutes d'évacuation de l'eau).
- En sortie de filtration, les eaux sont désinfectées par adjonction d'hypochlorite de sodium. Le produit est injecté au moyen d'une pompe doseuse et préparé dans une cuve à chlore livrée par un prestataire.
- Une fois désinfectées, les eaux sont stockées dans un réservoir de tête d'une capacité de 1000 m³. En entrée et sortie de station les débits sont contrôlés en continu et apparaissent en télégestion, de même que les paramètres pH, température et turbidité. Les teneurs de chlore résiduel ainsi que l'alumine sont également mesurées en continu aux points de production et suppléées d'un contrôle manuel 6 fois par jour.

Le raccordement de la canalisation d'adduction des forages de cœur Bouliki se fera au niveau de l'étage de chloration de la station, en sortie de la filière de traitement des eaux de surface de la rivière Blanche. Les eaux seront ensuite envoyées vers le réservoir de tête avant distribution vers le réseau desservi par la station Durand.

La canalisation d'exhaure des forages sera équipée en entrée d'usine d'un débitmètre tandis que le dosage pour l'injection de chlore existant sera révisé en prenant en compte l'ajout des forages. **L'intégration des forages à la filière ne demandera pas plus de modification de l'usine existante.**

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine



7.4 Installations de stockage et distribution

7.4.1 Implantations et caractéristique des réservoirs

Après désinfection, les eaux seront envoyées vers le réservoir de tête avant distribution vers le réseau desservi par la station Durand. La commune de Fort-de-France dispose de 27 réservoirs. Les réservoirs rattachés à CAFEIERE sont alimentés en majeure partie par la station de DURAND. Treize sont alimentés tout ou partie par les eaux produites par la station de DURAND.

Tableau 9: Liste des réservoirs desservis par la station Durand (Source : données RPQS 2018 ODYSSI)

Réservoir	Année de construction	Capacité (m3)	Quartiers	Station	Coordonnées
Jambette	1971	1000	Jambette Beauséjour	Durand Durand - Caféière	X : 710 644 Y : 1 619 122
La Joyau		1500	La Meynard – Voie de Ville - Chateauboeuf		X : 711 423 Y : 1 619 472
Châteauboeuf	1980	1500	ZAC Châteauboeuf		X : 710 710 Y : 1 617 546
Dillon	1973-1986	3000	Morne Dillon – Volga Plage- ZIP		X : 710 527 Y : 1 616 598
Tivoli	2011	1000	Tivoli – Post Colon		
Durand		1000	Fort de France- Schoelcher		X : 709 080 Y : 1 624 140
Clarac	1934	350	Morne Desaix Redoute		X : 708 890 Y : 1 616 730
Morne Morissot	1976	1000	Morne Morissot		X : 710 767 Y : 1 616 907
Calebasse	1963	300	Calebasse		X : 710 005 Y : 1 617 255
Manoir	1983	1500	Cité Bon'air Route des Religieuses		X : 709 448 Y : 1 616 420
Pommies	1971-1985	3000	Redoute - Coridon		X : 709 726 Y : 1 617 662
Religieuses	1943	700	Religieuses		
Tiberge	1936-1971	3000			Durand-Caféière

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine

Réseau primaire de distribution
(Filière Médaille non comprise)

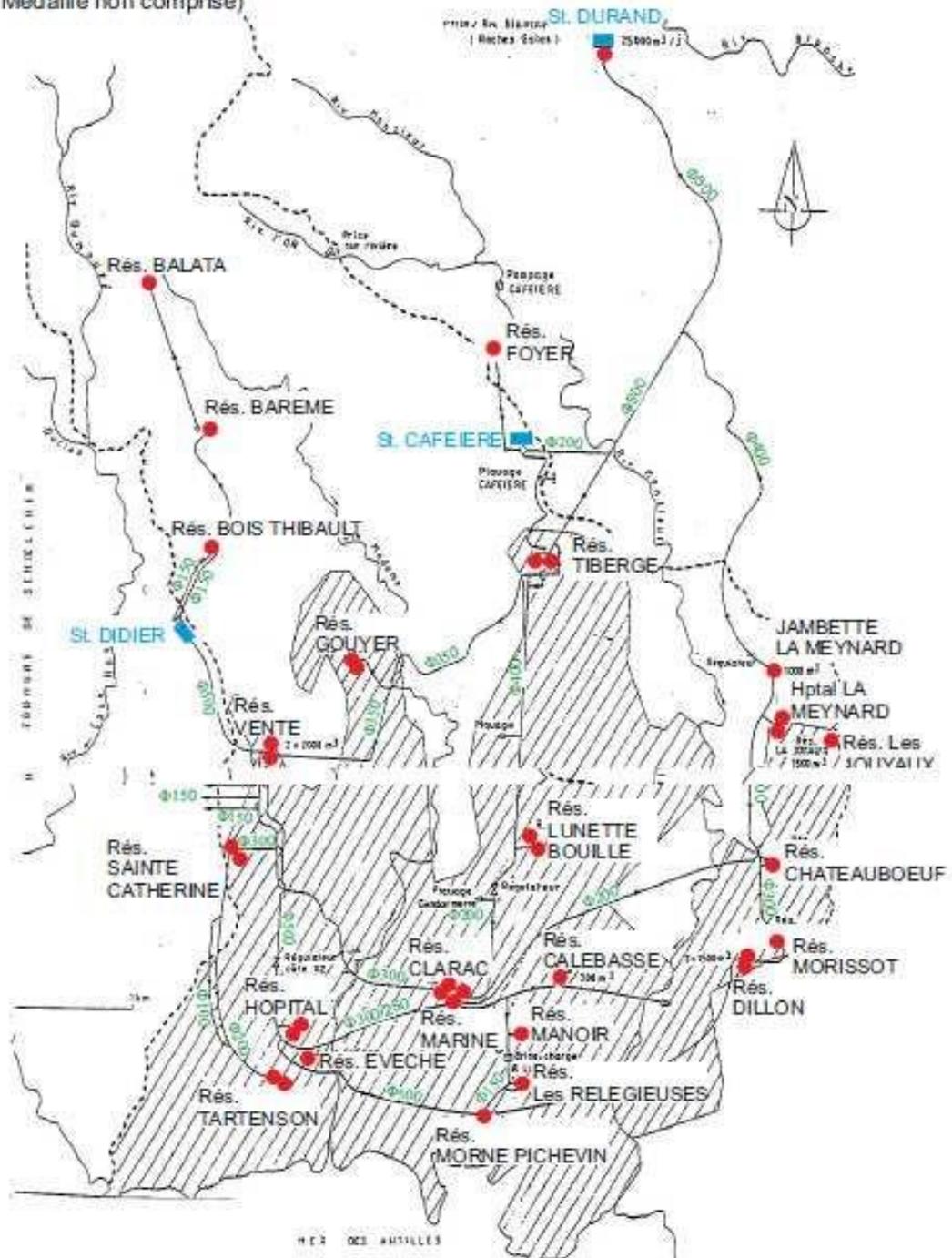


Figure 45 : Tracé des canalisations principales du réseau ODYSSEI sur Fort de France (Données ODYSSEI)

7.4.2 Gestion du réseau de distribution

La longueur du réseau d'eau potable ODYSSEI sur la commune de Fort de France est estimée à 363,709 km hors branchement.

Les réservoirs font l'objet d'aménagement de systèmes de comptage et une mise en place de télégestion depuis 2011. La capture de l'écran de télégestion des réservoirs est présentée en page suivante.

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine

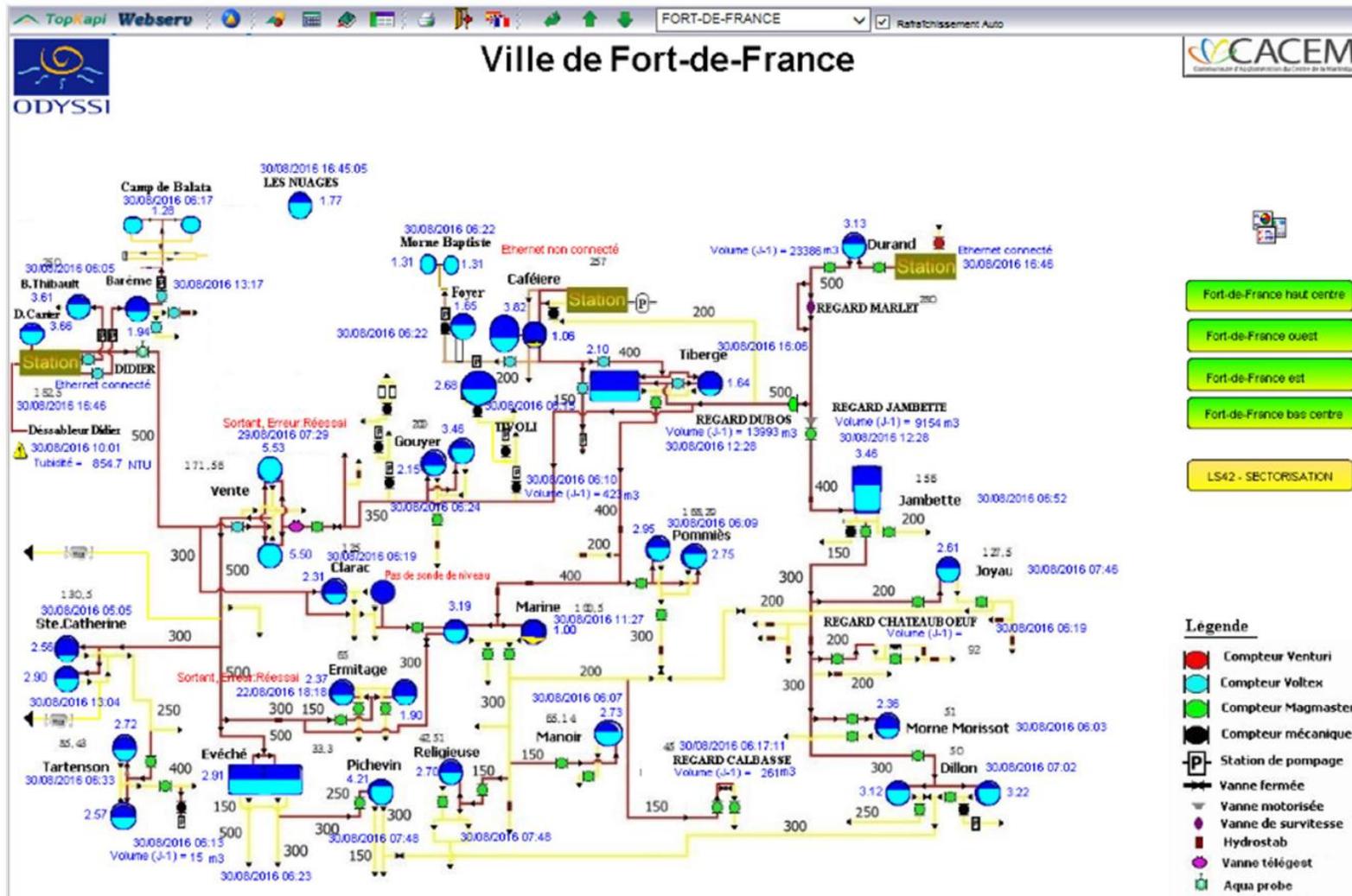


Figure 46 : Synoptique de la télégestion du réseau de Fort de France (RPQS 2018 - ODYSSI)

7.4.3 Nature des matériaux en contact

Le réseau de Fort-de-France est composé de de canalisations de matériaux divers, dont la répartition sur les 363 700 ml est indiquée ci-dessous :

RESEAU AEP FDF		
Matériaux	Linéaire	Répartition
Fonte	284 991 ml	78,3%
PVC	42 570 ml	11,7%
Polyéthylène	32 576 ml	9%
Acier galva	3 572 ml	1%
TOTAL	363 709 ml	100%

Figure 47 : Répartition des matériaux des canalisations du réseau de Fort de France (RPQS 2018 - ODYSSI)

7.5 Possibilités d'interconnexion et alimentation de secours

En cas d'arrêt général, dû par exemple à une coupure de courant, l'amenée **temporaire** d'un groupe électrogène pourrait être envisagé le temps de la panne, mais en prenant des précautions particulières. L'hydrogéologue agréé indique dans son avis de janvier 2021 les prescriptions accompagnant la mise en place temporaire de cet équipement en cas de crise :

« Dans le cas où l'exploitation nécessiterait **temporairement** un groupe électrogène, celui-ci sera installé en dehors des périmètres immédiats et installé sur une aire imperméabilisée, équipée d'un bac de rétention étanche d'une capacité supérieure au volume d'hydrocarbure stocké sur site (réservoir moteur + cuves d'appoint) avec mise en place d'un protocole de remplissage strict afin de prévenir toute pollution. Le groupe et ses installations devront être installés à plus de 50 mètres des têtes de puits. »

Enfin, en cas de crise, la filière Cafetière peut être réactivée pour alimenter le réseau, qui est également desservie en partie par la filière Didier.

8 PARTIE 8 : ELEMENTS DESCRIPTIFS DE LA SURVEILLANCE A METTRE EN ŒUVRE

8.1 Contrôle de la ressource

Un dispositif de mesure en continu, d'enregistrement et de télétransmission en direct sera mis en place sur la canalisation d'exhaure des forages de Cœur Bouliki :

- Un compteur volumétrique sera installé sur chaque pompe de forage, et les volumes prélevés seront enregistrés en continu. Ce dispositif assure un contrôle continu de la ressource mobilisée et injectée dans le réseau de distribution, permettant de gérer l'exploitation. Les données devront être sauvegardées et archivées.
- Le niveau de la nappe ainsi que température et conductivité seront suivis en continu dans les forages par des sondes numériques ;
- En cas de baisse anormale des niveaux ou de tout évènement jugé « anormal » des alarmes avertiront l'exploitant et des coupures automatiques des pompes seront programmées ;
- Les données seront enregistrées , archivées et télétransmis en continu si possible.

Ces mesures permettront de protéger les ouvrages de la surexploitation et des dégradations (oxydation, contaminations bactériennes...) pouvant être entraînées par le dénoyage des crépines de l'ouvrage du fait d'un niveau de nappe trop bas ou d'un rabattement sur l'ouvrage trop important.

Dans le cadre des procédures de suivi des moyens de production et de distribution, l'exploitant enregistre les débits prélevés sur les forages et dispose d'une téléalarme (système SOFREL) en cas d'arrêt d'un pompage.

L'ensemble des installations de production sera contrôlé et entretenu régulièrement dans le cadre de l'exploitation.

8.2 Contrôle sanitaire

La surveillance de la qualité des eaux brutes destinées à l'alimentation humaine est assurée par les agents de l'ARS.

Elle est effectuée par prélèvement en sortie de forage, aux robinets prévus à cet effet.

Le programme de suivi sera défini par l'ARS dans l'arrêté préfectoral.

Les contrôles portent sur:

- La qualité microbiologique et physicochimique,
- La qualité organoleptique,
- La recherche de substances indésirables ou toxiques, les micropolluants organiques.

L'exploitant procède également à des mesures de qualité en autocontrôle en sortie de traitement mise en distribution (mesure en continu et contrôle manuel pour le chlore sur les paramètres suivants :

- Teneur en chlore résiduel ;
- Turbidité ;
- Conductivité ;
- pH.

8.3 Contrôles en distribution

L'exploitant procède également à des mesures de qualité en autocontrôle aux points s de distribution (dans chacune des mairies : 1 fois par semaine) sur les paramètres suivants :

- Teneur en chlore résiduel ;
- Turbidité ;
- pH.

8.4 Entretien du site

Le réseau est entretenu par le personnel d'exploitation. Un service d'astreinte répond rapidement aux appels d'usagers en cas de problème de production, de distribution ou d'équipements.

Dans le cadre des procédures d'entretien des moyens de production et de distribution, l'exploitant effectue au moins une fois par an la vidange et le nettoyage par brossage et désinfection du réservoir.

Les périmètres de protection immédiate des forages de Cœur Bouliki feront l'objet d'un débroussaillage et entretien régulier par des moyens mécaniques, l'usage de produits chimiques étant interdit dans l'emprise des périmètres de protection.

En cas de panne de l'une des pompes, la production peut continuer sur l'ouvrage encore en service, le temps de commander et remplacer le matériel défectueux. L'exploitant ne souhaite pas disposer de pompe de secours car ce matériel se détériore très vite au contact de l'air salin malgré le stockage en caisse.

En cas d'arrêt du traitement suite à des coupures de courant, une téléalarme avertit le personnel présent sur place qui intervient pour réenclencher le disjoncteur des pompes.

En cas de panne électrique générale, le recours temporaire à un groupe électrogène amené sur place pour l'occasion et installé selon des prescriptions données par l'hydrogéologue agréé dans son avis de 2021 pourrait être nécessaire pour maintenir la production.

8.5 Périmètres de protection

Les périmètres de protection et leur réglementation afférente font partie intégrante des moyens de protection et de surveillance de la ressource.

La protection proposée par l'Hydrogéologue agréé est la suivante :

- Un Périmètre de Protection Immédiate ou P.P.I. limité à une clôture de minimum 2 mètres de hauteur minimum, sur une emprise de 10 m par 10 centrée sur chaque forage, avec portail d'entrée cadenassé.
- Un Périmètre de Protection Rapprochée ou P.P.R. sur une surface d'environ 5Ha, intégrant le tronçon de cours d'eau située jusqu'à la passerelle piétonne en amont et latéralement englobant l'extension des alluvions. La largeur de cette zone a été estimée par l'hydrogéologue agréé :
 - Entre 150 et 220 mètres au droit de CBF1.
 - Entre 90 et 160 mètres au droit de CBF2.
 - L'extension du cône d'appel à l'aval de CBF1 est de l'ordre de 50 à 70 mètres.
 - La piste forestière de Rivière Blanche marquera la limite nord du périmètre
- Le Périmètre de Protection Eloignée ou P.P.E. qui correspond à l'ensemble du bassin d'alimentation de la Rivière Blanche et couvre une superficie d'environ 1040 hectares, ce périmètre constitue une « zone de vigilance ».

Le présent chapitre reprend les éléments de l'avis de l'hydrogéologue agréé de janvier 2021.

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine

8.5.1 Périmètre de protection immédiate (PPI)

« Les limites du périmètre de protection immédiate sont établies de façon à interdire toute introduction directe de substances polluantes dans l'eau prélevée et d'empêcher la dégradation des ouvrages. Les terrains compris dans ce périmètre sont à acquérir en pleine propriété.

Les terrains compris dans ce périmètre sont clôturés sauf dérogation prévue dans l'acte déclaratif d'utilité publique et régulièrement entretenus. Toutes activités, installations et dépôts y sont interdits, en dehors de ceux qui sont explicitement autorisés dans l'acte déclaratif d'utilité publique ». (Code de la santé publique consolidé loi n°2004-806 du 9 août 2004, articles L1321-2 et R.1321-13).

8.5.1.1 Délimitation du PPI

La protection immédiate située sur la commune de Saint-Joseph, dans une forêt départementalo-domaniale de l'ONF pourra ne pas être acquise par ODYSSI si une convention d'installation est passée avec l'ONF gestionnaire, y compris pour le chemin d'accès depuis la route forestière. Ce document précisera les conditions de protections des ouvrages, d'entretien et d'accès.

La protection immédiate sera limitée à une clôture de 10 m par 10 m centrée sur chaque forage, avec portail d'entrée cadénassé. Cette limitation est liée au contexte forestier des sites des forages ainsi qu'à la proximité de la rivière Blanche. L'hydrogéologue agréé indique qu'il est nécessaire de préserver au maximum les gros arbres existants.

Les PPI des deux ouvrages sont implantés sur la parcelle 000 H 19 sur la commune de Saint-Joseph.

Commune d'implantation	Numéro parcelle	Surface parcelle dans PPI
Saint Joseph	000 H 19	100 m ²
	000 H 19	100 m ²

L'implantation de ces périmètres est présentée sur plan topographique en page suivante :

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine

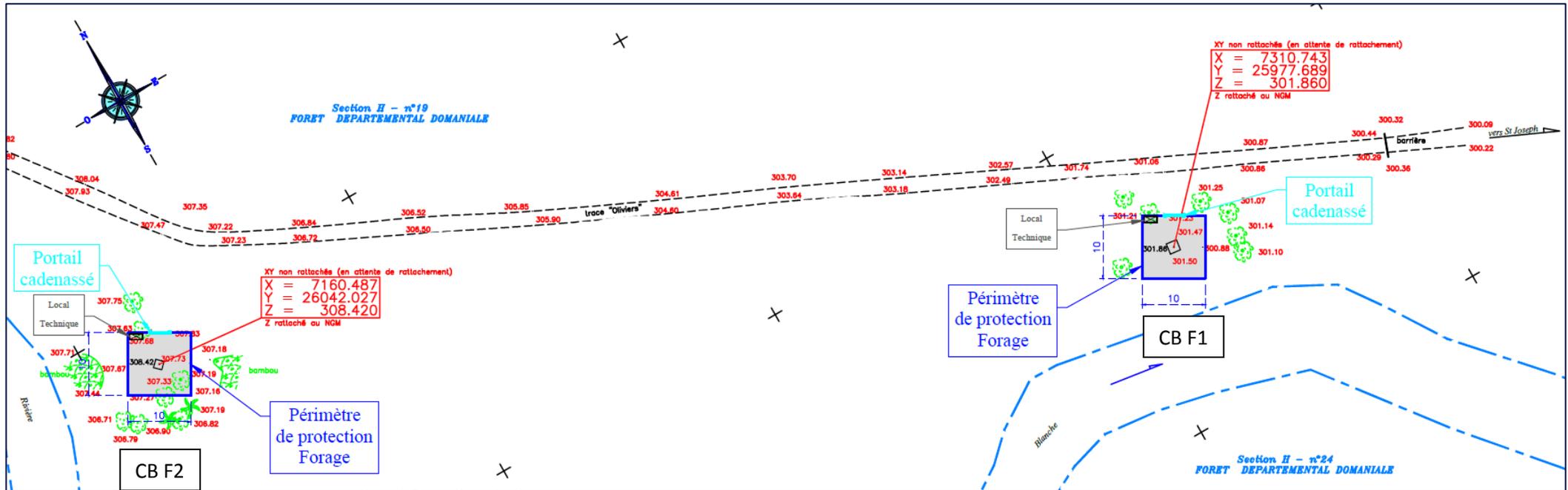


Figure 48 : Plan topographique de l'implantation des ouvrages de cœur Bouliki et de leur PPI (Extrait document CETEF COUVREUR – Géomètre)

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine

8.5.1.2 Aménagements et travaux à visée de protection dans le PPI

Les éléments suivants sont issus du rapport de l'hydrogéologue agréé, ces actions seront mises en place au niveau des PPI de Coeur Bouliki :

« Le périmètre de protection immédiate est établi afin d'interdire toute introduction directe de substances polluantes dans l'eau prélevée et d'empêcher la dégradation des ouvrages.

Pour cela il est préconisé de :

- Matérialiser chaque périmètre par **une clôture fixe** (hauteur minimum 2 mètres), équipée d'un **portail verrouillable** ;
- Aménager sur **chaque ouvrage un local technique** abritant les armoires de commandes électriques, manchettes de mesures (compteur, manomètre, sondes de niveaux piézométriques et de sécurité des pompes). Chaque local coiffant les têtes de forages permettra de renforcer leur protection.
- Veiller à l'entretien régulier de chaque périmètre par le **débroussaillage mécanique régulier** e la végétation. »

8.5.1.3 Prescriptions relatives au PPI

Les prescriptions proposées dans l'avis de l'hydrogéologue agréé sont recensées sous le tableau suivant :

○ Interdictions :

Prescription de l'hydrogéologue agréé	Prise en compte
Dans ces périmètres, toute activité ou création d'ouvrages autres que ceux nécessaires à l'exploitation, le contrôle et l'entretien des ouvrages ou des périmètres eux-mêmes est interdite .	Les prescriptions sont prises en compte en intégralité
Par ailleurs, aucune antenne de télétransmission commerciale ne doit y être implantée (circulaire du 6/01/1998).	Les prescriptions sont prises en compte en intégralité

○ Réglementation :

Prescription de l'hydrogéologue agréé	Prise en compte
L'entretien du périmètre doit être réalisé manuellement ou mécaniquement mais en aucun cas avec des produits phytosanitaires .	Les prescriptions sont prises en compte en intégralité
L' accès est strictement réservé aux agents d'exploitation et au service de contrôle .	Les prescriptions sont prises en compte en intégralité
Dans le cas où l'exploitation nécessiterait temporairement un groupe électrogène , celui-ci sera installé en dehors des périmètres immédiats et installé sur une aire imperméabilisée , équipée d'un bac de rétention étanche d'une capacité supérieure au volume d'hydrocarbure stocké sur site (réservoir moteur + cuves d'appoint) avec mise en place d'un protocole de remplissage strict afin de prévenir toute pollution. Le groupe et ses installations devront être installés à plus de 50 mètres des têtes de puits.	Les prescriptions sont prises en compte en intégralité

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine



8.5.2 Périmètre de protection rapprochée (PPR)

8.5.2.1 Délimitation du PPR

« A l'intérieur du périmètre de protection rapprochée sont interdits les activités, installations et dépôts susceptibles d'entraîner une pollution de nature à rendre les eaux impropres à la consommation humaine. Les autres activités installations et dépôts peuvent faire l'objet de prescriptions et sont soumis à une surveillance particulière prévues dans l'acte déclaratif d'utilité publique. Chaque fois qu'il est nécessaire, le même acte précise que les limites du périmètre de protection rapprochée seront matérialisées et signalées » (code de la santé publique consolidé loi n°2004-806 du 9 août 2004, article R.1321-13).

Les prescriptions instaurées dans les périmètres de protection rapprochée complètent la réglementation générale mais ne s'y substituent pas.

En l'absence d'activité à risque dans l'environnement proche des forages, et en raison de la protection renforcée de la zone située en forêt départementalo-domaniale, le Périmètre de Protection Rapprochée a été calculé en tenant compte d'un risque d'infiltration accidentelle de polluant dans une zone correspondant à la zone d'appel calculée par l'hydrogéologue agréé.

L'objectif est de conserver cette parcelle vierge de toute activité humaine susceptible d'apporter un risque de pollution.

Le Périmètre de Protection Rapprochée ou P.P.R. retenu est celui proposé par l'hydrogéologue agréé :

- Il s'agit d'un périmètre unique, qui englobe les deux forages CB F1 et CB F2
- Il intègre le tronçon de cours d'eau située jusqu'à la passerelle piétonne en amont et latéralement englobant l'extension des alluvions.
- Il a une longueur d'environ 400 m pour une largeur variable :
 - Entre 150 et 220 mètres au droit de CBF1.
 - Entre 90 et 160 mètres au droit de CBF2.
- L'extension du cône d'appel à l'aval de CBF1 est de l'ordre de 50 à 70 mètres.
- La piste forestière de Rivière Blanche marque la limite nord du périmètre.

Le Périmètre de Protection Rapprochée couvre ainsi une superficie de 5 ha environ.

Il englobe le PPI des deux forages.

Commune d'implantation	Numéro parcelle	Surface parcelle dans PPR
Saint Joseph	000 H 17	1 300 m ²
	000 H 18	1 425 m ²
	000 H 19	31 060 m ²
	000 H 24	15 700 m ²

L'emprise du périmètre de protection rapprochée définie par l'hydrogéologue agréé dans son avis de janvier 2021 est illustrée ci-dessous :

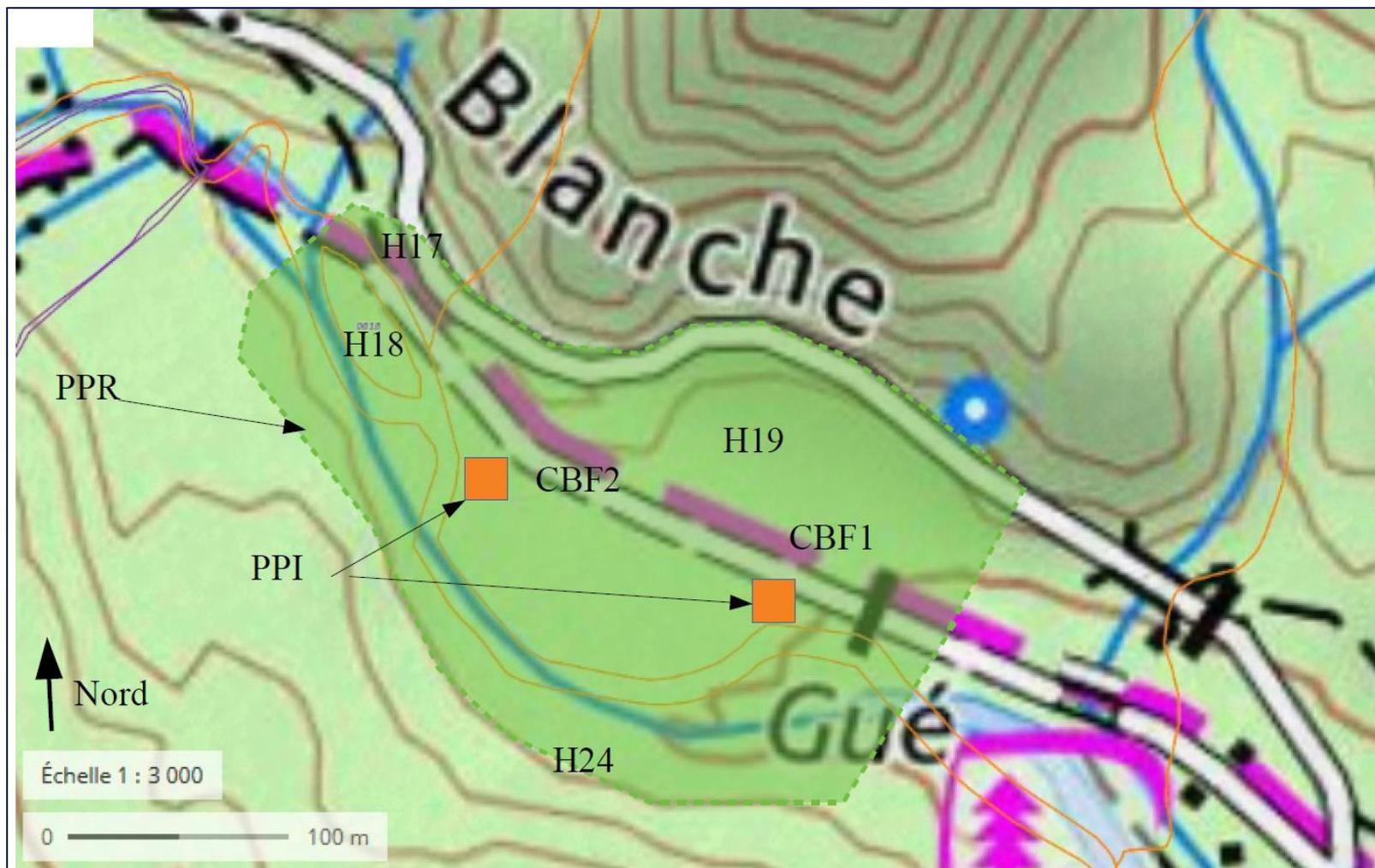


Figure 49 : Délimitation des périmètres de protection immédiate (PPI) et rapprochée (PPR) des forages de Coeur Bouliki CBF1 et CBF2 (Source : avis de l'hydrogéologue agréé – janvier 2021)

8.5.2.2 Aménagements et travaux à visée de protection dans le PPR

« La finalité du périmètre de protection rapprochée est de protéger les captages vis à vis des risques de pollutions accidentelles et ponctuelles et constitue donc à ce titre une zone tampon entre les activités à risque et les captages. »

Le seul aménagement préconisé consiste en la mise en place de barrière pour fermer les pistes : « Les pistes existantes doivent être fermées par une barrière (pistes forestière et dessableur) ».

A noter, les forages sont situés dans un environnement forestier entre la piste bétonnée d'accès au dessableur et la berge de la rivière Blanche.

Cette piste est actuellement déjà fermée par une barrière et n'est accessible qu'aux véhicules des ayants-droits (ONF, ODYSSI) et aux piétons-randonneurs.

Il n'y a donc pas d'aménagements supplémentaires à prévoir dans le PPR.

8.5.2.3 Prescriptions relatives au PPR

Les prescriptions proposées dans l'avis de l'hydrogéologue agréé sont recensées sous le tableau suivant :

○ **Interdictions :**

Prescription de l'hydrogéologue agréé	Prise en compte
La modification de la topographie actuelle : terrassement, excavations, carrières est interdite.	Les prescriptions sont prises en compte en intégralité
Les activités forestières pouvant dégrader le sol : défrichage, déboisement (coupes à blanc), hormis les actions d'entretien de la forêt et d'enlèvement des arbres malades ou cassés sont interdites.	Les prescriptions sont prises en compte en intégralité
La création de pistes forestières et de toutes voies de communication , de parkings est interdite.	Les prescriptions sont prises en compte en intégralité
La réalisation de nouveaux puits et forages d'eau , hormis ceux destinés à l' alimentation en eau potable ou à l' amélioration des connaissances des ressources en eau et à leur gestion après accord des autorités sanitaires est interdite.	Les prescriptions sont prises en compte en intégralité
Les dépôts et stockages de matières pouvant polluer les eaux souterraines : tous les déchets y compris d'origine agricole (lisiers, fumiers...), les hydrocarbures, produits chimiques sont interdits.	Les prescriptions sont prises en compte en intégralité
Les rejets bruts et épandages de matières pouvant polluer les eaux souterraines : boues de station d'épuration, fumiers, lisiers, engrais chimiques, ainsi que les eaux usées non traitées sont interdits.	Les prescriptions sont prises en compte en intégralité
L'utilisation de tous produits phytosanitaires est interdite.	Les prescriptions sont prises en compte en intégralité
L'installation de canalisation et de stockages de substances pouvant polluer les eaux souterraines est interdite.	Les prescriptions sont prises en compte en intégralité

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine

Prescription de l'hydrogéologue agréé	Prise en compte
Le pacage des animaux d'élevage , ainsi que les enclos ou constructions , mêmes superficielles, permettant de rassembler les animaux est interdit.	Les prescriptions sont prises en compte en intégralité
La création de cimetière est interdite.	Les prescriptions sont prises en compte en intégralité
Tous campings organisés ou sauvages sont interdits.	Les prescriptions sont prises en compte en intégralité
La création de mares, de plans d'eau, zones de baignades et de bassins de piscicultures est interdite.	Les prescriptions sont prises en compte en intégralité
La construction de toutes nouvelles constructions , hormis celles indispensables à l'exploitation et à la protection des ressources en eau potable est interdite.	Les prescriptions sont prises en compte en intégralité
La circulation d'engins motorisés autres que ceux indispensables aux gestionnaires du site et des ouvrages de production d'eau potable est interdite. Les pistes existantes doivent être fermées par une barrière (pistes forestière et dessableur)	Les forages sont situés dans un environnement forestier entre la piste bétonnée d'accès au dessableur et la berge de la rivière Blanche. Cette piste est actuellement déjà fermée par une barrière et n'est accessible qu'aux véhicules des ayant-droits (ONF, Odyssi) et aux piétons-randonneurs. Les prescriptions sont prises en compte en intégralité

○ Réglementation :

Prescription de l'hydrogéologue agréé	Prise en compte
L' entretien des espaces naturels et des massifs forestiers est toléré.	Les prescriptions sont prises en compte en intégralité
La réalisation de coupe est possible sous réserve de prendre des précautions pour éviter toute pollution et altération des sols (éviter le décapage, le dessouchage, utiliser des techniques de débardage douces) et de veiller à la régénération et au renouvellement des peuplements . Ils devront s'accompagner si nécessaire d'une remise en état après travaux .	Les prescriptions sont prises en compte en intégralité

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine



8.5.3 Périmètre de protection éloignée (PPE)

Ce périmètre s'étend en général au secteur de l'aire d'alimentation du captage non inclus dans le périmètre de protection rapprochée.

Ce périmètre permet donc de définir les actions prioritaires, d'attirer l'attention sur les installations à mettre ou à maintenir aux normes. Il permet aussi d'informer le public les services de secours et de sécurité qu'il s'agit d'une zone de vigilance.

La protection éloignée des deux forages englobe la totalité du bassin topographique de la rivière Blanche, sa superficie est d'environ 1040 hectares. Il s'étend sur 4 communes :

- Saint-Joseph,
- Fort-de-France,
- Fonds-Saint-Denis,
- Schœlcher.

Le PPE englobe le PPR et le PPI des deux forages et ses limites sont pratiquement identiques à celles du périmètre de protection de la prise d'eau dans la rivière Blanche Bouliki.

L'emprise du périmètre de protection éloignée définie par l'hydrogéologue agréé dans son avis de janvier 2021 est illustrée ci-dessous :

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine

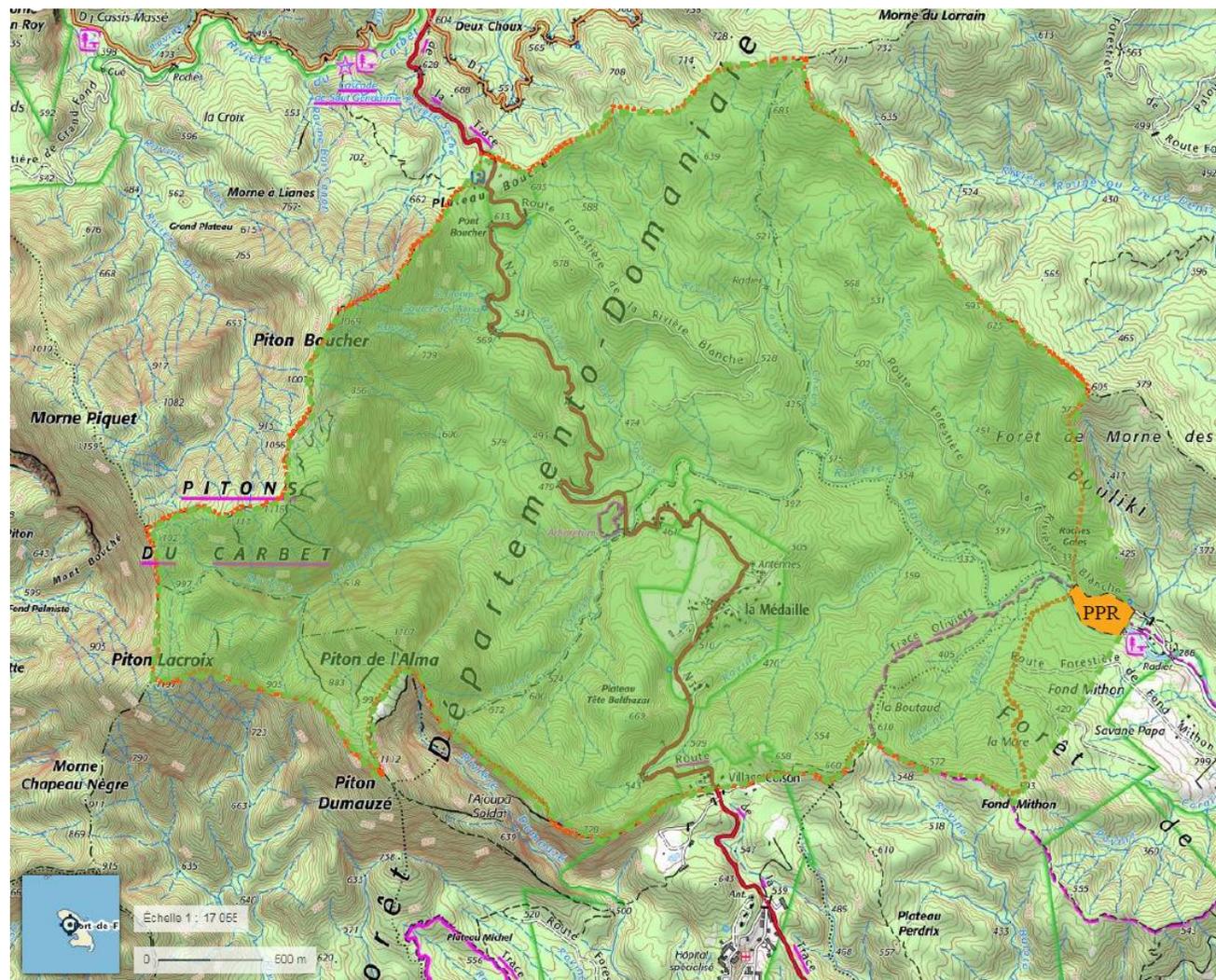


Figure 50 : Délimitation du périmètre de protection éloignée des forages de Cœur Bouliki CBF1 et CBF2 (source avis de l'hydrogéologue agréé janvier 2021)

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine



8.5.3.1 Aménagements et travaux à visée de protection dans le PPE

Afin d'informer les usagers de la **Route Nationale 3** de la présence d'une zone de vigilance, **une signalétique** sera mise en place sur cette route.

A noter la mise en place de signalétique est déjà prise en compte dans le dossier de régularisation de la prise de la rivière Blanche.

8.5.3.2 Prescriptions relatives au PPE

Les mêmes mesures que celles prescrites pour le périmètre de protection de la rivière Blanche Bouliki s'applique au périmètre de protection éloignée des forages dont les limites sont quasi identiques.

Les prescriptions proposées dans l'avis de l'hydrogéologue agréé sont recensées sous le tableau suivant :

○ Réglementation :

Prescription de l'hydrogéologue agréé	Prise en compte
Mise en place d'une signalétique sur la route nationale 3 informant les usagers de la route.	La mise en place d'une signalétique est prise en compte dans le dossier de régularisation de la rivière Blanche
Aménagements destinés à l' accueil touristique , sentiers de randonnées, etc ne doivent pas être à l'origine d'une dégradation de la qualité de l'eau .	Les prescriptions sont prises en compte en intégralité
Les dispositifs de drainage des sols, de collecte des eaux pluviales et leurs rejets ne doivent pas contribuer à la dégradation des eaux superficielles .	Les prescriptions sont prises en compte en intégralité
L'usage de produits phytosanitaires doit être conforme à un code de bonnes pratiques agréé par l'autorité compétente .	Les prescriptions sont prises en compte en intégralité
L'exploitation forestière doit préserver la ressource en eau et son usage pour la production d'eau destinée à la consommation humaine. Les pratiques sont adaptées en tant que de besoin notamment en ce qui concerne : <ul style="list-style-type: none">○ Les règles de culture en particulier pour ce qui concerne d'éventuels traitements chimiques,○ Le phasage dans le temps et dans l'espace des coupes d'exploitation afin de limiter les impacts sur la ressource en eau, tant quantitatifs que qualitatifs.	Les prescriptions sont prises en compte en intégralité

8.5.4 Actions de connaissances et de suivi à entreprendre pour optimiser la gestion des ressources en eau sur le site de Bouliki

En complément de ses prescriptions, l'hydrogéologue agréé indique les études complémentaires à envisager pour optimiser dans le futur la gestion des ressources en eau sur le site de Cœur Bouliki.

Ces actions sont résumées à travers le tableau ci-dessous :

Action prescrite par l'hydrogéologue agréé	Prise en compte
<ul style="list-style-type: none"> ○ La création d'au minimum deux piézomètres captant les alluvions (10 mètres minimum) ; ○ Leur nivèlement ; ○ La mise en place de sondes de niveaux dans ces ouvrages, voire de sonde suivant également la température et la conductivité électrique. 	<p>Le BRGM sera missionné pour réaliser ces ouvrages.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ Un suivi fin des ressources en eau lors des prochains pompages avec : <ul style="list-style-type: none"> □ Un suivi des débits pompés, des niveaux d'eau dans les forages d'exploitation et dans les piézomètres créés ainsi que des mesures du débit dans la rivière par des jaugeages différentiels ; □ Un suivi de la qualité de l'eau : suivi en continu de la température et de la conductivité électrique, complété par une campagne d'échantillonnage synchrone des eaux souterraines et des eaux de surface portant sur les éléments majeurs et traces (géochimie classique), idéalement complété d'une approche isotopique. 	<p>Une étude comprenant le suivi quantitatif et qualitatif pourrait être envisagée par la suite.</p> <p>Elle pourrait être intégrée dans la mission du BRGM.</p> <p>Ce point n'est pas encore fixé à ce stade.</p> <p>En tout cas les niveaux dans les ouvrages et les volumes prélevés feront l'objet d'un suivi pour la bonne gestion de la ressource.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ Un suivi de l'érosion de la berge devra être réalisé après chaque crue conséquente, notamment au droit du forage CBF1 (pose de repères ou mesure régulière entre le futur piézomètre et le haut de berge), pour anticiper et prévoir une protection rapprochée de l'ouvrage. 	<p>Les prescriptions seront prises en compte en intégralité par le biais d'un suivi adapté.</p>

8.5.5 Synthèse des aménagements et actions à prévoir dans le cadre de la protection de la ressource

Certaines prescriptions de l'hydrogéologue agréé appellent à la mise en place de nouveaux aménagements dans la zone de protection. Ces actions sont synthétisées ici et leur coût estimatif (si nécessaire) est évalué en pièce 4 : *Appréciation sommaire des dépenses de protection et mise en service.*

Lieu de l'aménagement	Aménagement ou action à prévoir
PPI	Une convention de gestion sera signée entre ODYSSI et l'ONF
PPI	Mise en place de clôtures fixes autour des ouvrages : 2 m de haut, 40 ml *2 Mise en place des portails pour fermeture des périmètres
PPI	Mise en place sur chaque ouvrage d'un local technique abritant les armoires de commandes électriques, manchettes de mesures (compteur, manomètre, sondes de niveaux piézométriques et de sécurité des pompes).
PPI	Entretiens réguliers des périmètres par débroussaillage mécanique : surface 200 m ²
PPE	Mise en place d'une signalétique sur la RN3
Nappe des alluvions	Création de deux piézomètres captant les alluvions (10 mètres minimum) – action BRGM
Piezomètres (à créer par le BRGM)	Nivellement ; Mise en place de sonde de niveau température/conductivité télétransmises Analyses des éléments majeurs et traces dans les eaux souterraines (synchrone campagne eaux de surface)
Rivière Blanche	Réalisation de jaugeages différentiels 2 campagnes ; Analyses des éléments majeurs et traces dans les eaux de surfaces (synchrone campagne eaux souterraines)
Piezomètre et berge de la rivière Blanche	Topographie et pose de repères puis mesure régulière entre le futur piézomètre et le haut de berge Suivi de l'érosion des berges

8.6 Sécurité des ouvrages

Actuellement la protection des ouvrages se limite au capot métallique cadenassé en tête des forages, les moyens de protection suivants sont ainsi à mettre en place pour limiter l'intrusion et protéger les ouvrages et la ressource :

- Mise en place de capot ou de margelle résistant aux inondations et au vandalisme au-dessus de chaque forage (CB F1 et CF2) ;
- Pose d'une clôture délimitant l'espace du Périmètre de Protection Immédiate de chaque ouvrage (clôture métallique de 2 m de hauteur, avec portail cadenassé) ;
- Mise en place d'un système d'alarme anti-intrusion signalant l'ouverture des têtes d'ouvrages ou celle de l'armoire électrique.

A noter, l'usine Durand est déjà pourvue de système physique et électronique d'anti intrusion.

8.7 Procédure de surveillance, d'alerte et d'intervention

L'activité normale d'exploitation n'est pas susceptible de générer de pollution des ouvrages.

Bien que le bassin d'alimentation soit très naturel et par conséquent bien protégé des pollutions accidentelles, un incident important sur le bassin d'alimentation, sur un ouvrage ou un acte de malveillance ne peuvent toutefois pas être absolument écartés.

Mesures préventives : la mise en place du périmètre de protection Immédiate sera la disposition principale à prendre pour prévenir les pollutions accidentelles au droit de l'ouvrage.

L'existence d'un périmètre clôturé et de têtes de forages hermétiquement closes protégeront efficacement les ouvrages.

Des clapets anti retour disposés sur les pompes immergées éviteront la contamination d'un puits à l'autre.

Des moyens de surveillance (détecteurs de présence, contacteurs à l'ouverture des capots) compléteront le dispositif de protection des ouvrages.

Mesures correctives : En cas de pollution identifiée sur les eaux brutes provenant d'un des forages de production, l'ensemble de la production sera arrêté.

Les autorités de Tutelle (ARS) seront immédiatement informées de l'incident.

L'ouvrage sur lequel sera détectée la pollution sera immédiatement déconnecté de l'ensemble du réseau.

Un suivi qualitatif renforcé des eaux brutes de tous les ouvrages et des piézomètres sera mis en œuvre pour contrôler la nature, l'étendue et l'évolution de la pollution et déterminer la possibilité de traitement de l'incident et de la date de reprise des pompes.

Enfin en cas de pollution accidentelle, il conviendra de réagir rapidement pour préserver l'aquifère et les forages.

Forages Coeur Bouliki CB F1 et CB F2 – Saint-Joseph (972)

Pièce 3 : Dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine



ANNEXE 1

AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE

AGREE RELATIF A LA PROTECTION

DES FORAGES DE CŒUR BOULIKI –

JANVIER 2021

DEPARTEMENT DE LA MARTINIQUE

DEMANDEUR :

ODYSSI

7,9 rue des Arts et Métiers
Bâtiment Flore Gaillard
Lotissement Dillon Stade BP162
97 202 FORT DE FRANCE Cedex

OBJET :

**AVIS SANITAIRE RELATIF A LA PROTECTION
DES FORAGES DE COEUR BOULIKI (CBF1 & CBF2)
POUR RENFORCER LA PRODUCTION D'EAU
POTABLE DE LA REGIE COMMUNAUTAIRE
(commune de SAINT-JOSEPH)**

Décembre 2020

Marc FIQUET

Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique
Pour le département de la Martinique

23 rue Montclair
05 000 GAP

Table des matières

LISTE DES FIGURES, TABLEAUX et ANNEXES.....	2
1. OBJET DE LA MISSION ET CONDITIONS DE REALISATION.....	3
2. JUSTIFICATION DE LA PROTECTION DES CAPTAGES D'EAU POTABLE.....	4
2.1. Ressources en eau mobilisées actuellement par Odyssi.....	4
2.2. Caractéristiques de la filière de production Durand.....	5
2.3. Contraintes d'exploitation de la filière de production d'eau potable Durand.....	5
2.4. Une diversification indispensable de la production d'eau potable.....	6
3. SITUATION DES FORAGES DE COEUR BOULIKI.....	8
4. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE DE BOULIKI.....	9
4.1 Nature et structure du réservoir géologique.....	9
4.2. Caractéristiques et fonctionnement hydrogéologique de l'aquifère captée.....	11
5. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES FORAGES DE BOULIKI.....	11
5.1 Caractéristiques techniques des ouvrages.....	11
5.2. Productivité des forages.....	13
5.3. Enseignement de l'exploitation des forages en secours en 2020.....	14
6. CARACTERISTIQUES DE L'EAU DES FORAGES.....	15
6.1. Qualité des eaux brutes des forages.....	15
6.2 Filière de traitement de l'eau et dispositifs de suivi.....	16
7. ENVIRONNEMENT ET VULNERABILITE A LA POLLUTION.....	17
7.1. Aire d'alimentation supposée des forages de Coeur Bouliki.....	17
7.2. Occupation du sol et principales sources de pollution recensées dans l'impluvium des forages de Coeur Bouliki.....	17
7.3. Environnement immédiat des forages.....	19
7.4. Protection réglementaire existante.....	21
7.5. Vulnérabilité des forages.....	22
8. AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE - DEFINITION DES PERIMETRES DE PROTECTION ET DES PRESCRIPTIONS.....	23
8.1. Conditions générales à l'exploitation et à la protection des forages de Coeur Bouliki. .	23
8.2. Disponibilités en eau.....	23
8.3. Délimitation des périmètres de protection et aménagements à prévoir.....	24
8.3.1 Protection immédiate.....	24
8.3.2. Protection rapprochée	24
8.3.3. Protection éloignée.....	26
8.4. Propositions des prescriptions à mettre en œuvre dans les périmètres.....	26
8.4.1. Prescriptions dans le périmètre de protection immédiate.....	26
8.4.2. Prescriptions dans le périmètre de protection rapprochée.....	27
8.4.3 Prescriptions dans le périmètre de protection éloignée.....	27
8.5. Actions de connaissances et de suivi pour optimiser la gestion des ressources en eau sur le site de Bouliki.....	28
9. CONCLUSIONS DU RAPPORT.....	29

LISTE DES FIGURES, TABLEAUX et ANNEXES

Figures

- Figure 1 : Situation des captages d'eau potable situés dans le bassin versant de la rivière Blanche
- Figure 2 : Illustration de la prise superficielle de rivière Blanche-Bouliki
- Figure 3 : Synoptique de la station de traitement de Durand
- Figure 4 : Volumes journaliers produits par les forages de Coeur Bouliki en 2020
- Figure 5 : Localisation des forages de Coeur Bouliki
- Figure 6 : Situation cadastrale de s forages de Coeur Bouliki
- Figure 7 : Contexte géologique du site de Coeur Bouliki
- Figure 8 : Modèle géologique conceptuel du site de Bouliki
- Figure 9 : Coupes géologiques et techniques des forages de Bouliki
- Figure 10 : Illustration des têtes de forages CBF1 et CBF2
- Figure 11 : Rabattements observés sur les forages CBF1 et CBF2 lors de leur exploitation en 2020
- Figure 12 : Carte de synthèse des principales activités humaines recensées dans l'aire d'alimentation des forages
- Figure 13 : Illustration de l'environnement immédiat des forages
- Figure 14 : Périmètres de protection des captages AEP des prises d'eau superficielle de la Rivière Blanche
- Figure 15: Délimitation du périmètre de protection immédiate et rapprochée
- Figure 16 : Délimitation du périmètre de protection éloignée

Tableaux

- Tableau 1 : Filières de production d'eau potable d'Odysse
- Tableau 2 : Coordonnées géographiques et identification des forages de Coeur Bouliki
- Tableau 3 : Caractéristiques des eaux des forages de Coeur Bouliki

Annexes :

- ANNEXE 1 : Liste des documents fournis et consultés

1. OBJET DE LA MISSION ET CONDITIONS DE REALISATION

Sur demande d'ODYSSI, régie communautaire de l'eau et de l'assainissement de la Communauté d'Agglomération du Centre de la Martinique (CACEM), et après proposition du coordonnateur départemental des hydrogéologues agréés, j'ai été désigné par le Directeur Général de l'Agence Régionale de Santé de Martinique (ARS-972), le 22 octobre 2020, afin d'émettre un avis sanitaire relatif à la protection des forages CBF1 et CBF2 destinés à la consommation humaine situés à Coeur Bouliki sur la commune de Saint-Joseph.

Cette demande s'inscrit dans un contexte d'urgence dû à la sécheresse très sévère de l'année 2020 qui a affecté la Martinique et conduit à exploiter durant plusieurs mois ces deux forages afin de suppléer la chute de production d'eau potable à partir de la prise d'eau sur la rivière Blanche, confrontée à un étiage historique.

Afin de faire face à de nouvelles sécheresses, ODYSSI souhaite pouvoir mobiliser de manière pérenne ces deux forages et faire aboutir dans les meilleurs délais les procédures d'autorisations environnementales et sanitaires indispensables à leur utilisation (idéalement pour les utiliser dès le carême 2021). En effet, l'épisode 2020 a confirmé la forte capacité de la ressource en eau souterraine locale dans des conditions climatiques très sévères et son aptitude à compenser pendant plusieurs mois la réduction substantielle des débits prélevables sur la rivière.

Pour établir cet avis, j'ai réalisé une visite sur site le 7 décembre 2020, en présence de :

- Monsieur Alexandre Mitéro, représentant ODYSSI ;
- Mesdames Magali Julien, Claudine Suivant, Fanny Labeau, Estelle Belimont-Concy, représentant l'ARS Martinique ;
- Madame Astrid Chanteur, représentant le bureau d'études SAFEGE, missionné par ODYSSI pour établir les dossiers réglementaires et les études techniques de définition des travaux d'équipement et de raccordement des forages.

Cette visite m'a permis de constater l'état des forages de Bouliki, leur environnement immédiat, celui de la prise d'eau située en amont sur la rivière Blanche ainsi que celui de l'usine de traitement Durand, situé 3 km en aval. La visite s'est poursuivie jusqu'à la seconde prise d'eau potable sur la rivière Blanche exploitée par la Communauté d'Agglomération de l'Espace Sud de la Martinique (CAESM), située plus en aval ainsi que les forages d'appoints, l'objectif étant de prendre en compte les moyens de protection mis en place sur ces captages publics (cf. figure 1). Enfin, j'ai également effectué la veille des reconnaissances sur le bassin versant de la rivière.

Faute de disposer d'un dossier technique préalable complet et actualisé, cet avis repose sur :

- les éléments consignés dans le dossier d'instruction relatif aux autorisations établi en 2013 par le bureau d'études Ingénieria (procédure abandonnée) ;
- le recueil de données et études complémentaires auprès de l'ARS Martinique (analyses et arrêtés de DUP), du BRGM Martinique, qui a réalisé l'essentiel des investigations hydrogéologiques sur ce site et le suivi des pompages 2020 ;
- une note d'informations préliminaires sur la vulnérabilité des captages remis le jour de la visite par le bureau SAFEGE ;
- mes observations de terrain lors des visites du 6 et 7 décembre 2020.

La liste des données et études recueillies est détaillée en [annexe 1](#).

Cet avis hydrogéologique porte donc sur **la définition des périmètres de protection et des prescriptions associées à mettre en place pour protéger les deux forages CBF1 et CBF2, situé à Bouliki sur la commune de Saint-Joseph, en vue de régulariser leur situation au titre du code de la santé publique.**

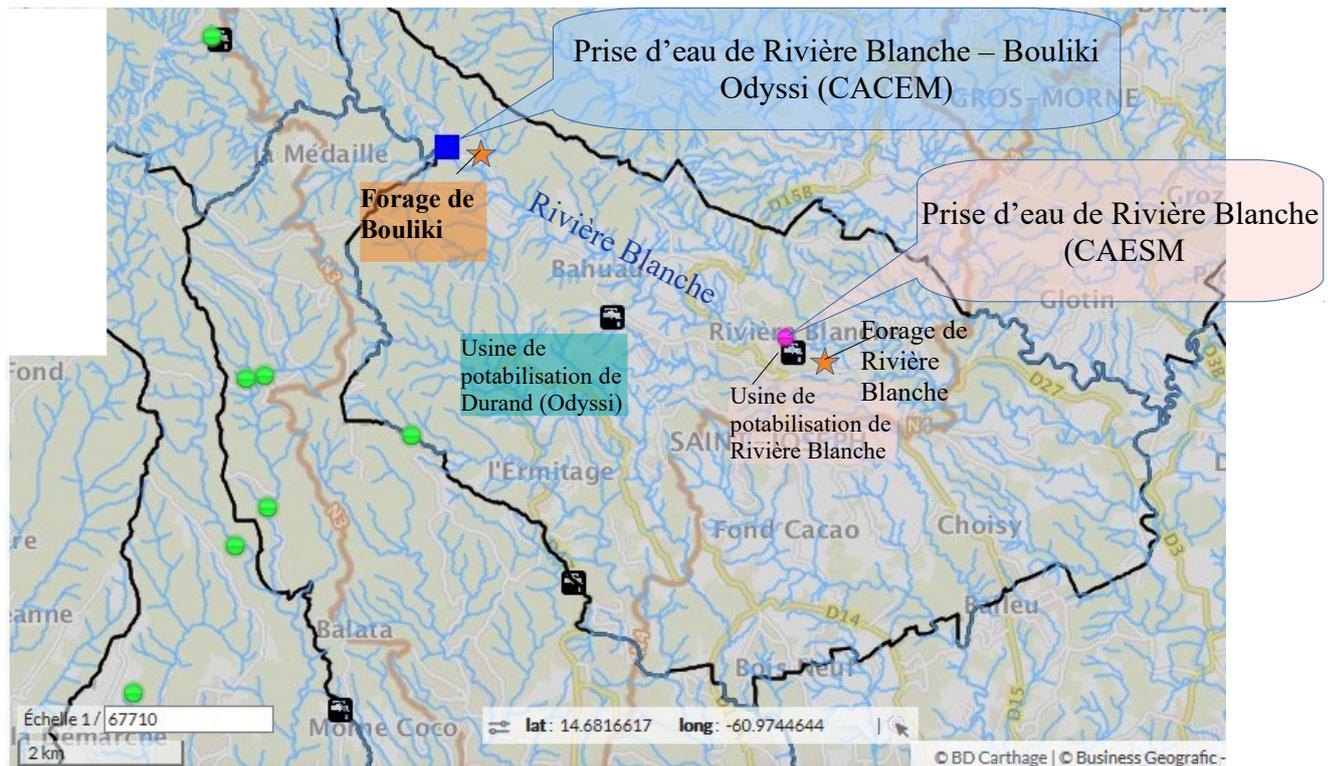


Figure 1 : Situation des captages AEP situés dans le bassin versant de la rivière Blanche (source : Observatoire de l'Eau de la Martinique, complété)

2. JUSTIFICATION DE LA PROTECTION DES CAPTAGES D'EAU POTABLE

2.1. Ressources en eau mobilisées actuellement par Odysse

Odysse assure en régie l'alimentation en eau potable du territoire de la CACEM¹, qui regroupe environ 160 000 habitants. La moitié de la population habite Fort de France.

Les ressources exploitées pour la production d'eau potable proviennent majoritairement d'eau de surface avec 4 filières principales :

Filière	Captages	Origine de l'eau	Débit nominal usine / prélèvement moyen (en m ³ /j)	Commune du point de prélèvement
Durand	Rivière BlancheBouliki	Eau de surface	25 000 / 22 321	Saint-Joseph
Didier	Absalon, Dumauzé, Duclos		25 260 / 15 850	Fort de France et Schoelcher
Caféière	Rivière l'Or		4 000 / 1 200	Saint-Joseph
Médaille	Source Cristal	Eau souterraine	40 / 37	Fonds St-Denis

Tableau 1 : Filières de production d'eau potable d'Odysse (Source Ingeniera 2013)

Odysse a recours à des achats d'eau auprès de la CAESM pour pouvoir couvrir l'alimentation en eau des communes du Lamentin et de St-Joseph.

¹ CACEM intègre les communes de Fort de France, Schoelcher, Saint-Joseph, Le Lamentin

La filière Durand représente près de 60 % de la production d'eau potable d'Odyssi. Cette filière dessert en priorité l'unité de distribution (UDI) Fort de France Est (soit ~18 500 personnes) mais elle peut également soutenir les UDI de Fort de France Ouest (~40 000 personnes) via le réservoir de Vente et celles de Fort de France Centre (~36 500 personnes) via le réservoir de Tiberge. C'est donc une filière de production stratégique pour Odyssi.

2.2. Caractéristiques de la filière de production Durand

Cette filière est alimentée à partir de la prise d'eau de la rivière Blanche située à Coeur Bouliki (cf. figure 1). C'est une prise d'eau de type « en dessous » constituée d'un seuil en béton transversal au lit, équipé de grilles permettant de capter l'eau et de la diriger vers un dessableur, implanté en rive gauche (cf. figure 2). L'eau captée est acheminée gravitairement vers la station de traitement de Durand, située 3 km en aval, par une conduite de 500 mm de diamètre. Le débit de prélèvement maximum autorisé est de 30 250 m³/j soit 350 l/s.



Vue du seuil de prise d'eau et dessableur



Vue du dessableur et des conduites de refoulement des forages installées en 2020

Figure 2 : Illustration de la prise d'eau superficielle de Rivière Blanche- Bouliki

Les eaux sont ensuite potabilisées au niveau de la station de traitement de Durand construite en 1966. Elle comprend trois niveaux permettant un traitement de niveau A2 (cf. figure 3) :

- un traitement physico-chimique par coagulation, floculation, décantation dans un bassin circulaire équipé d'agitateurs dans lequel est injecté du sulfate d'alumine (coagulant). Cet étage est opérationnel dès lors que les eaux captées sont turbides (>5NTU) ;
- une filtration des eaux décantées sur filtres à sable (6 lits). Ces derniers nécessitent des cycles réguliers de nettoyage plusieurs fois par jour avec de l'eau non turbide.
- une chloration par pompe doseuse d'hypochlorite de calcium en sortie de filtration.

Les eaux sont ensuite stockées dans un réservoir de tête (1000 m³).

La station de traitement a une capacité nominale de 25 000 m³/j (soit 1 200 m³/h) .

2.3. Contraintes d'exploitation de la filière de production d'eau potable Durand

Les deux principales contraintes d'exploitation de la filière sont liées :

- d'une part à la variation de qualité de l'eau avec des pics de turbidité en période de pluies qui ont pour effet de **diminuer fortement la capacité de traitement** de l'usine. Elle peut alors n'atteindre que 600 m³/h (soit moins de 15 000 m³/j) avec des pics de turbidité de 1000 NTU. En cas de très forts épisodes de turbidité, la station de traitement peut être entièrement bypassée et l'eau rendue au milieu naturel.

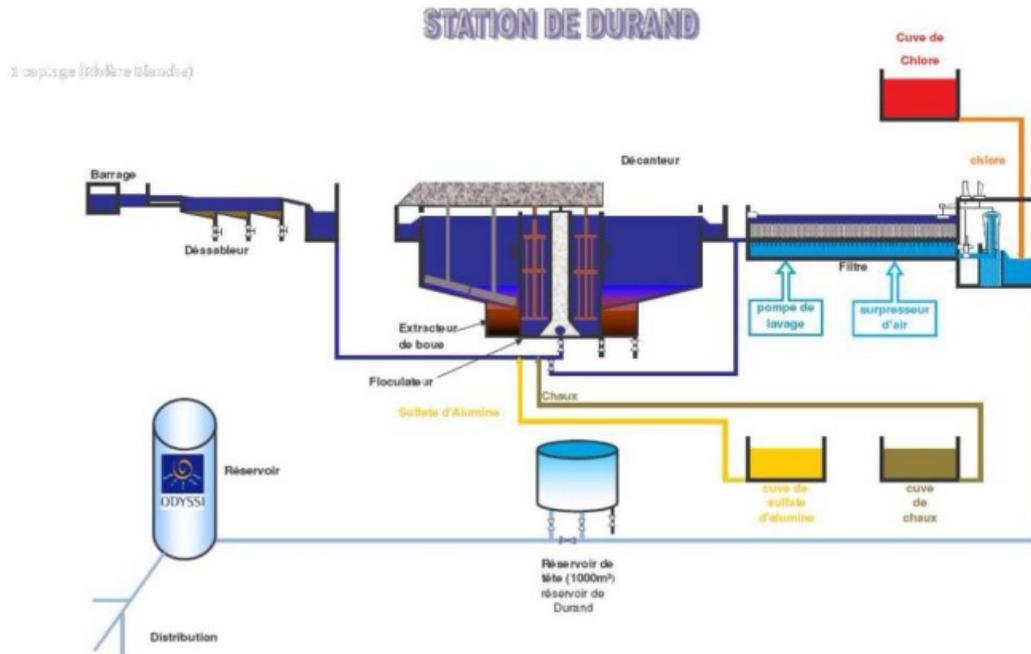


Figure 3 : Schéma synoptique de la station de traitement de Durand (source Ingeniera, 2013)

- d'autre part aux fortes variations de débit de la rivière au cours de l'année et d'une année sur l'autre avec des étiages qui peuvent être très sévères² et **obliger à réduire les volumes dérivés**. Aussi, l'autorisation de prélèvement en eau de surface (Arrêté Préfectoral n°11-02726 d'août 2011) prévoit le **respect d'un débit réservé**, maintenu en permanence en aval immédiat de l'ouvrage de prise d'eau, qui doit être égal au minimum égal à :
 - 130 l/s, soit le dixième du module, quand le débit de la rivière à l'amont de la prise est supérieur au débit de crise (ce débit de crise est égal à 670 l/s dans le SDAGE 2016-21) ;
 - 260 l/s, soit le cinquième du module, quand le débit de la rivière à l'amont de la prise est inférieur au débit de crise ;

La valeur de débit réservé est plus élevée en période de crise afin de sauvegarder l'état des milieux aquatiques et de permettre un meilleur partage de l'eau avec les usagers en aval et en premier lieu avec la prise d'eau potable de rivière Blanche exploitée par la CAESM.

2.4. Une diversification indispensable de la production d'eau potable

Les derniers carêmes avec des basses eaux très marquées ont mis en exergue la fragilité de l'approvisionnement en eau du territoire de la CACEM très dépendant des eaux de surface. Cela est d'autant plus vrai que les autres ressources mobilisées par Odyssi (cf.§2.1.) sont également très impactées par ces étiages. Lors de l'étiage 2019 et surtout lors de l'étiage 2020, Odyssi a dû gérer une situation de pénurie d'eau avec des coupures pendant plusieurs jours dans certains quartiers.

En 2020, cette situation a nécessité de mettre en service en urgence les forages de Coeur Bouliki, réalisés en 2010, situés en aval de la prise d'eau. Les deux ouvrages ont été exploités de manière quasi-continue durant plus de 100 jours entre fin avril et début août à des débits de

²Le bassin versant topographique est relativement modeste au niveau de la prise (10,3 km²) avec un débit moyen interannuel (module) de 1 250 l/s. Le débit d'étiage d'occurrence 5 ans (QMNA5) est voisin de 530 l/s selon la banque Hydro et le débit minimum biologique estimé à 320 l/s (25 % du module, cf SDAGE 2016-2021).

l'ordre de 2 300 m³ par jour, représentant plus de 164 000 m³ sur la période (cf figure 4). Les eaux d'exhaure ont été refoulées jusqu'au niveau du dessableur pour être transportées par la conduite d'adduction à l'usine Durand. Une autorisation temporaire d'une durée de 6 mois a été délivrée par les autorités sanitaires.

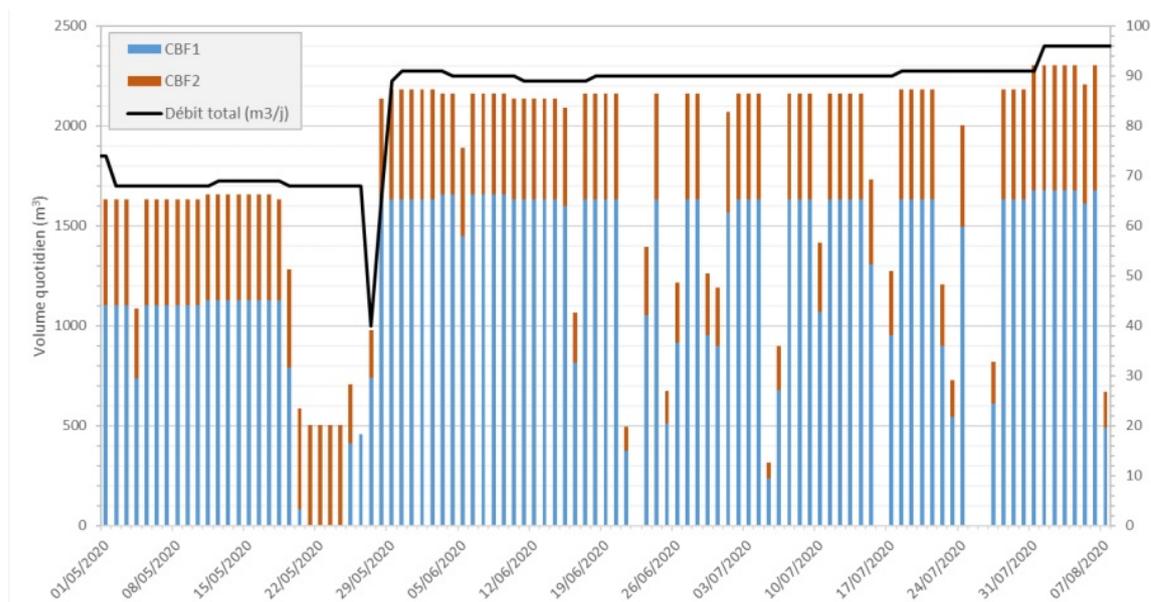


Figure 4 : Volume journalier produit par les forages de Coeur Bouliki en 2020

Suite à ce carême 2020, Odyssi a décidé de relancer les démarches nécessaires pour pouvoir mobiliser les forages et compléter la production d'eau potable. L'objectif est donc :

- d'une part de faire aboutir dans les meilleurs délais les procédures administratives abandonnées en 2013 ;
- d'autre part de réaliser les travaux de raccordement des forages : équipement de pompes immergées, alimentation électrique par la pose d'une ligne enterrée à partir de Durand (3 km) et pose d'un adducteur indépendant pour transporter les eaux d'exhaure sans mélange avec les eaux de surface jusqu'à l'usine Durand.

Ce projet est de nature à réduire la vulnérabilité de la production en eau potable du réseau d'Odyssi en période d'étiage mais également de sécuriser l'approvisionnement en eau tout au long de l'année avec une ressource alternative et des infrastructures de transport indépendantes.

Soulignons que lors des pluies diluviennes du 3 novembre 2020, un glissement de terrain a emporté un adducteur de gros diamètre (diam 800 mm) à Fond St-Jacques sur la commune de Ste-Marie entraînant une rupture d'approvisionnement en eau du territoire de la CAESM pendant plusieurs jours.

L'analyse de l'impact du changement climatique dans le domaine de l'eau sur le bassin Martinique, intégrée dans le SDAGE Martinique 2016-2021, prévoit à l'horizon 2080-2100 une augmentation potentielle des risques naturels et une raréfaction de la ressource en eau en période de carême. Cette diminution de la ressource aura un effet sur l'impact des prélèvements d'eau superficielle principalement. Le projet d'exploitation des forages de Coeur Bouliki constitue donc une mesure d'adaptation pour réduire la vulnérabilité de l'approvisionnement en eau de la CACEM.

3. SITUATION DES FORAGES DE COEUR BOULIKI

Les deux forages sont situés sur la commune de Saint-Joseph au lieu dit Coeur Bouliki au sein de la forêt domaniale des Pitons du Carbet (cf.figure 5).

Ils sont implantés en rive gauche de la rivière Blanche : 200 mètres en aval de la prise d'eau exploitée par Odysse (pour CBF2), 250 mètres au nord de l'aire d'accueil de l'ONF et entre la berge de la rivière et la piste d'accès au dessableur. Ils sont distants l'un de l'autre de 160 mètres.

Ouvrage	CBF1	CBF2
N° BSS	1174ZZ0133/CBF1	1174ZZ0134/CBF2
X	707311	707165
Y	1625984	1626052
Z*	301,86 m	308,41 m

Valeurs X et Y rattachées au système de projection géodésique « Fort Desaix » UTM fuseau 20 et Z* rattachée au Nivellement Général de la Martinique. Plan topographique établi par Odysse en janvier 2013

Tableau 2 : Coordonnées géographiques et identification des forages de Coeur Bouliki

Ces ouvrages sont situés sur la parcelle n°19 de la section H de la commune de Saint-Joseph, propriété de l'Office National des Forêts (cf.figure 6).

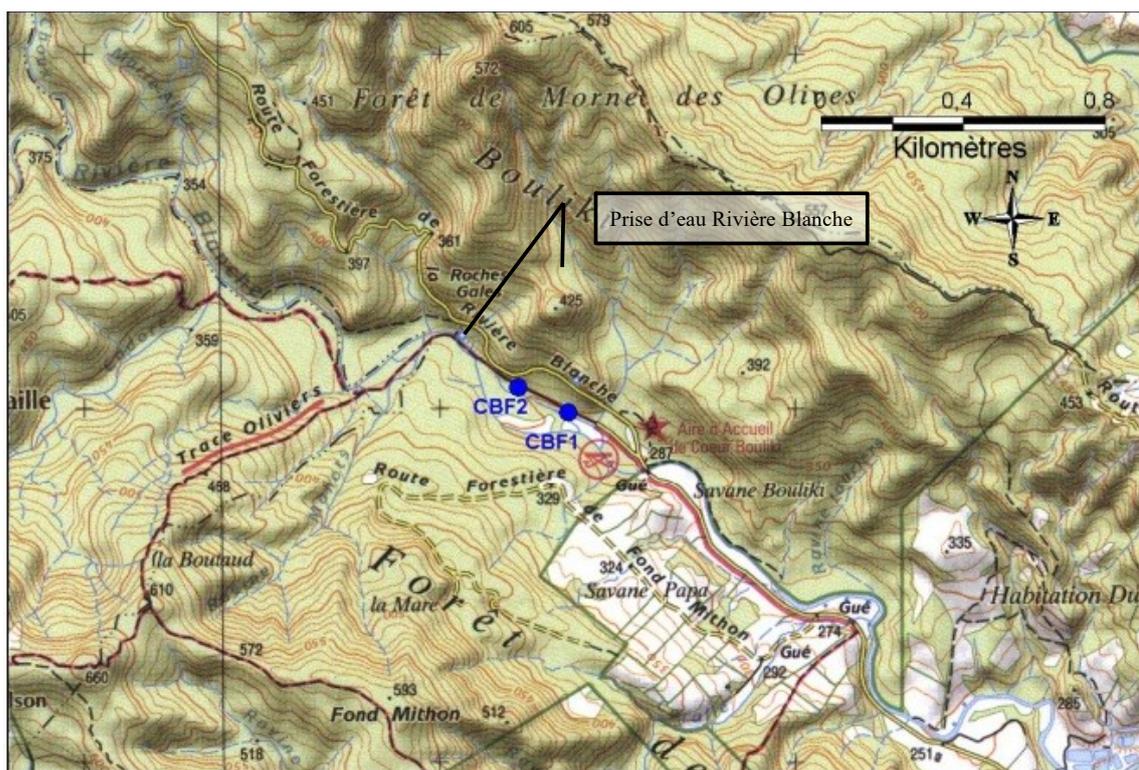


Figure 5 – Localisation des forages de Coeur Bouliki (source BRGM)



Figure 6 : Situation cadastrale des forages de Bouliki (source Infoterre)

4. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE DE BOULIKI

Les éléments de connaissance de l'hydrogéologie du site sont issus des résultats des campagnes de recherche d'eau souterraine menées par le BRGM, réalisées pour le compte de la CACEM entre 2006 et 2010, en 3 phases successives :

- des premières reconnaissances géologiques et hydrogéologiques pour caractériser le potentiel hydrogéologique et proposer un modèle conceptuel (rapport BRGM RP-56716 -FR de décembre 2008) ;
- des reconnaissances géophysiques électriques pour consolider le modèle conceptuel et implanter des forages de reconnaissances (rapport BRGM RP-57098 -FR de mai 2009) ;
- le suivi géologique et hydrogéologique de deux forages de reconnaissance (rapport BRGM RP-58785 -FR de juillet 2010).

4.1 Nature et structure du réservoir géologique

Le bassin versant de la rivière Blanche s'étend sur le versant Sud-Ouest du massif volcanique des Pitons du Carbet mais les formations géologiques dans le secteur de Bouliki proviennent quasi exclusivement du volcan bouclier du Morne Jacob (datées entre 5,5 et 2 Ma), situé plus à l'Est, et qui constitue le substratum d'une grande partie de l'île.

La géométrie des formations est très complexe mais le BRGM propose un modèle conceptuel géologique du site de Bouliki, consolidé par les résultats des investigations géologiques et des forages de reconnaissances (de bas en haut) :

- un substratum constitué par les hyaloclastites (notées 1H), non visibles à l'affleurement, mais supposé atteintes au droit du forage CBF1 à 70 mètres de profondeur ;
- des basaltes (notés 1βol), fissurés et présentant un profil d'altération (« pelures d'oignons » puis argiles), disposés en coulées massives, superposées. Ces coulées successives sont à l'origine d'une grande hétérogénéité verticale avec alternance de

basaltes sains plus ou moins fracturés et de niveaux plus ou moins altérés et argileux (partie supérieure des coulées) ;

- des alluvions récentes de la rivière Blanche issues du démantèlement du massif volcanique pouvant présenter des faciès à gros blocs de laves, comme sur le site de Bouliki, dont l'épaisseur peut atteindre une quinzaine de mètres d'épaisseur.

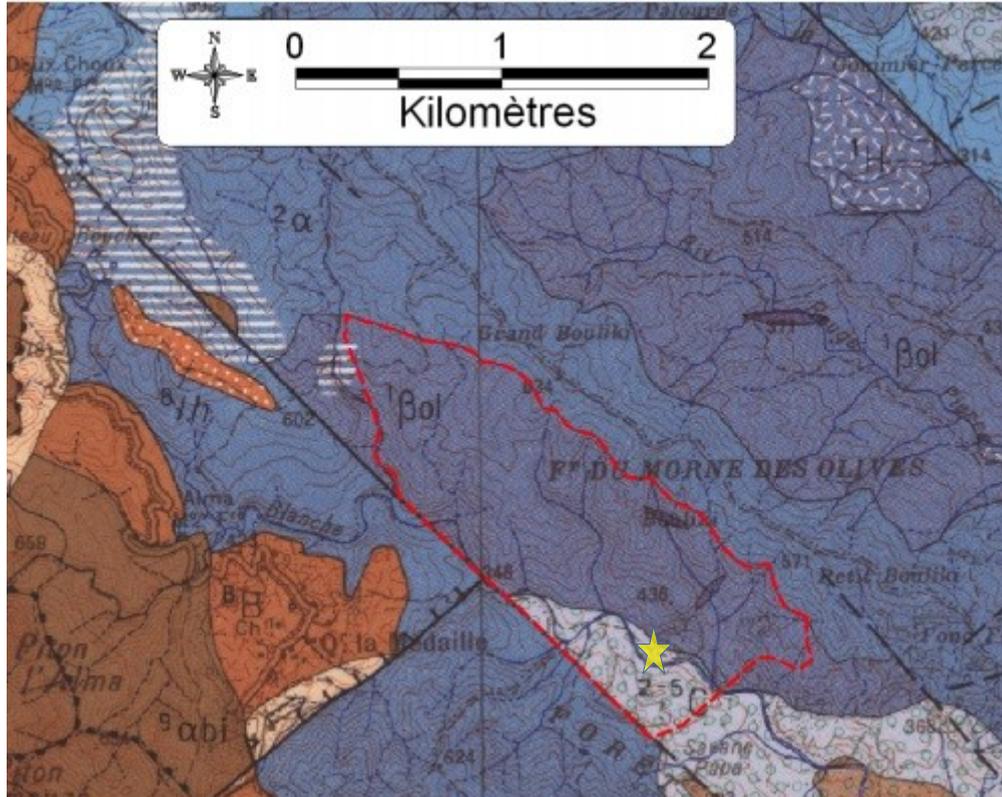


Figure 7 : Contexte géologique du site de Coeur Bouliki (source BRGM)

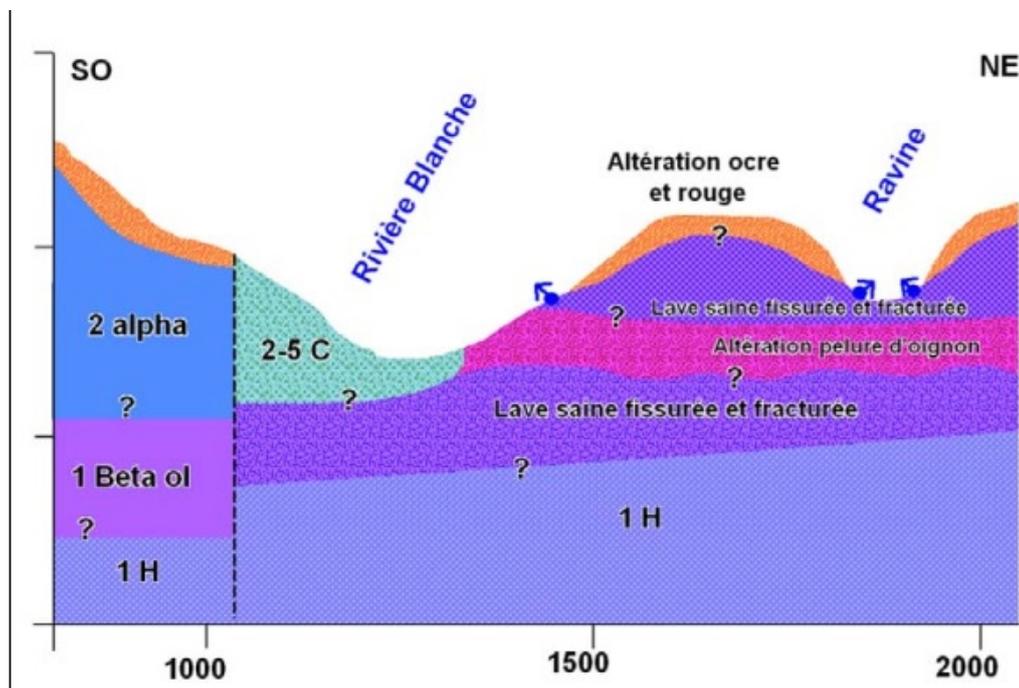


Figure 8 : Modèle géologique conceptuel du site (source BRGM, 2008)

4.2. Caractéristiques et fonctionnement hydrogéologique de l'aquifère captée

En terme de comportement hydrogéologique,

- le substratum constitué des hyaloclastites est supposé présenter des perméabilités nettement plus faibles que les basaltes les surmontant et constitue le mur du réservoir basaltique ;
- les basaltes fracturés et/ou fissurés constituent le réservoir principal du site, reconnu par les forages sur une épaisseur comprise entre 40 m (CBF1) et 58 m (CBF2) ; Ils sont coiffés de laves altérées de plus faibles perméabilités, notamment les niveaux où l'argilisation est prononcée, sur une épaisseur comprise entre 15 et 20 mètres. La géométrie précise des coulées n'est pas connue mais est déterminée par leur mode de mise en place dans des paléo-vallées orientées Nord-Ouest-Sud-Est, qui orientent très probablement les écoulements souterrains.
- les alluvions récentes sont peu étendues mais présentent une porosité élevée avec la présence de gros blocs. Elles constituent la nappe d'accompagnement de la rivière Blanche.
- Un bassin d'alimentation pourrait correspondre a priori au bassin versant topographique de la rivière Blanche ;
- de probables nappes perchées au sein de certaines coulées situées dans des positions topographiques favorables peuvent alimenter localement des sources ;
- une nappe développée au sein des basaltes fissurés est supposée s'écouler suivant l'axe des paléo-vallées, orienté sur le secteur de Bouliki Nord-Ouest / Sud-Est.

Ajoutons que les principales fractures, principalement d'origine tectoniques, sont orientées NE-SW et NW-SE (cf. Figure 7) et sont susceptibles de jouer un rôle majeur dans l'orientation des écoulements souterrains.

5. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES FORAGES DE BOULIKI

5.1 Caractéristiques techniques des ouvrages

Les forages de reconnaissance CBF1 et CBF2 ont été réalisés fin 2009 - début 2010.

La technique de foration utilisée est le marteau fond de trou à l'air (diamètre 220 mm sur CBF1 et 245 mm sur CBF2). Les formations superficielles bouillantes ont nécessité de recourir au tubage à l'avancement (245 mm) et même l'injection de coulis de ciment sur CBF1 pour éviter le sou-cavage dans les alluvions. Un carottier a permis de réaliser ponctuellement un échantillonnage des basaltes. La profondeur de reconnaissance est comprise entre 71,6 mètres pour CBF1 et 88 mètres pour CBF2, qui a été rebouché au-delà de 76,5 m.

Les coupes géologiques et techniques sont jointes en figure 9.

Les forages ont été équipés de tubage en PVC vissé, de diamètre 163 x 180 mm de manière à pouvoir installer des pompes immergées suffisamment puissantes (diamètre 150 mm). Ils sont équipés de bouchon de fond.

La partie captante est constituée de crépines à fentes positionnées au droit des laves (fissurées et altérées en « pelures d'oignons ») entre 19,6 et 68,70 m de profondeur sur CBF1 et entre 19 et 75 m au droit de CBF2. Le haut des crépines se situe dans les niveaux argileux des laves très altérées. L'espace annulaire a été rempli d'un massif filtrant siliceux (4-6 mm) au droit des zones crépinées.

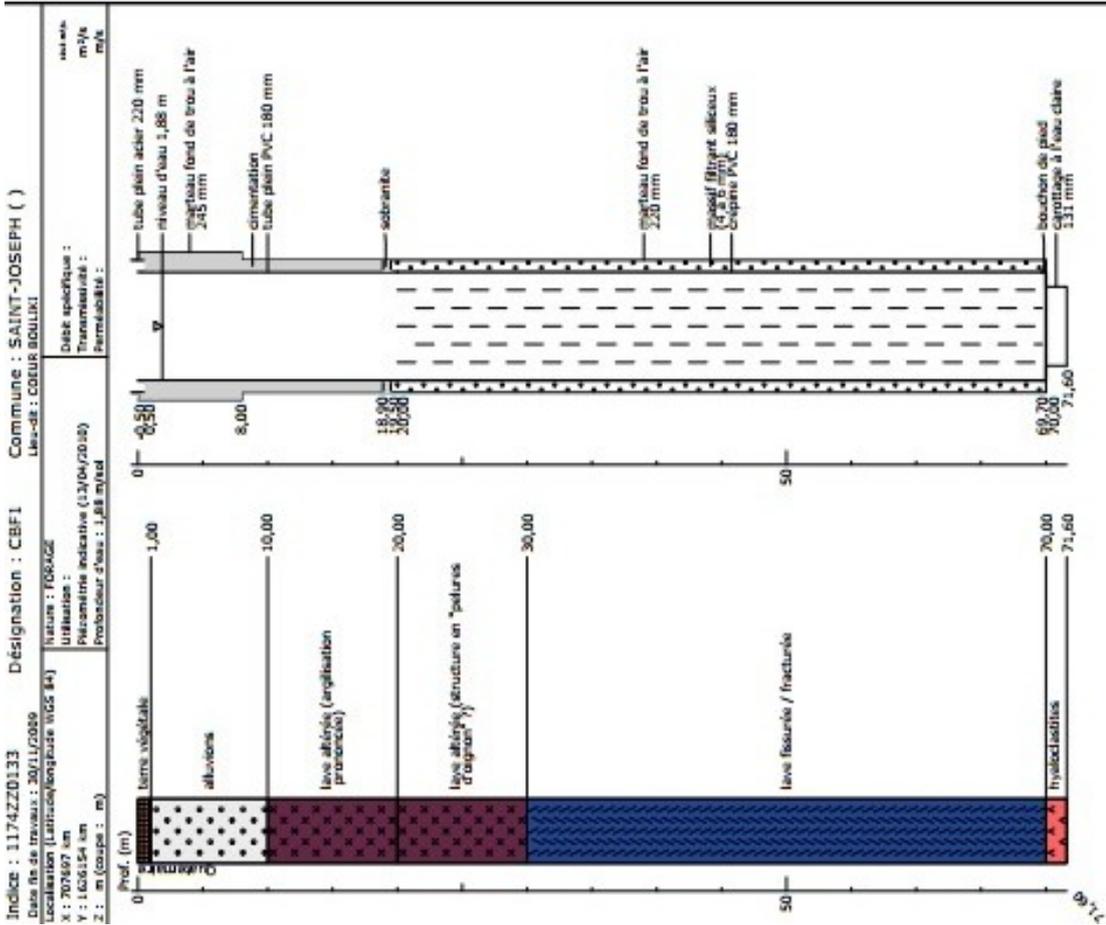
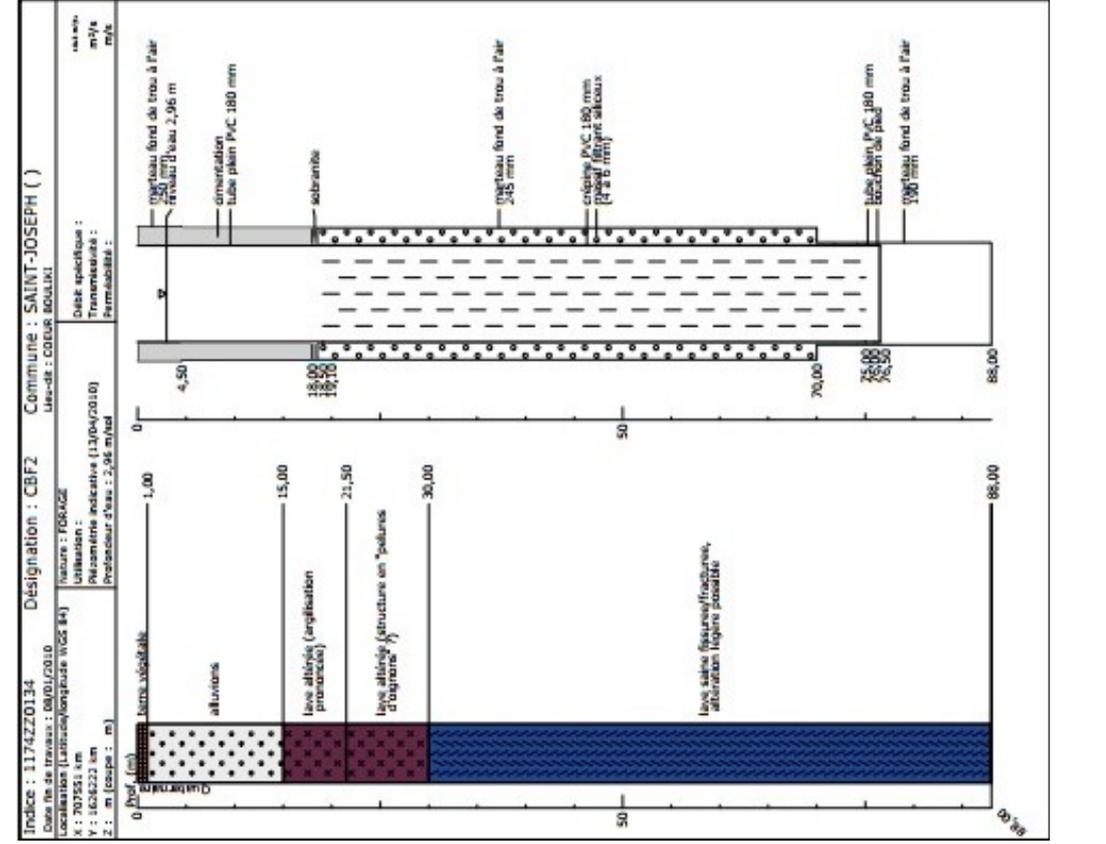


Figure 9 : coupes géologiques et techniques des forages CBF1 et CBF2

Au dessus des crépines, l'extrados du tube PVC plein a été cimenté gravitairement jusqu'en surface sur un bouchon d'argile pour protéger les forages d'infiltration depuis la surface le long de l'annulaire et isoler les forages des alluvions, supposées être en connexion hydraulique avec la rivière. Une tête de puits en acier de diamètre 220 mm coiffe chaque forage, ceinturé d'une dalle en béton (1,65 m x 1,65 m). Les forages sont fermés par des capots en acier et cadenasés (cf. figure 10).



Vue de la tête du forage CBF1

Vue de la tête du forage CBF2

Figure 10 : illustration des têtes de forages CBF1 et CBF2

5.2. Productivité des forages

Les résultats des reconnaissances ont permis de démontrer que les laves fissurées et altérées constituent un aquifère productif.

Les diagraphies de flux au micro-moulinet révèlent toutefois qu'une grande partie des arrivées d'eau sont produites par la partie supérieure des crépines, au droit des laves altérées :

- sur CBF1 : 40 % du débit est produit par les deux premiers mètres entre 19 et 21 m de profondeur et 46 % du débit provient des laves saines en dessous de 30 mètres de profondeur ;
- au droit de CBF2 : 76 % du débit est produit entre 19,3 et 19,7 m de profondeur (sur seulement 40 cm) et 20 % du débit provient des laves saines en dessous de 30 mètres de profondeur.

Ces résultats peuvent signifier que ces niveaux de laves altérées en pelures d'oignons ne sont pas colmatées et sont le siège de circulations d'eaux importantes ou que les eaux proviennent des alluvions supérieures et transitent le long de l'espace annulaire des ouvrages ou via des niveaux moins colmatés.

Les niveaux piézométriques statiques (valeur d'étiage avril 2010) sont élevés dans les forages puisque situés entre 2,6 m (CBF1) et 3,7 m (CBF2) de profondeur. Les côtes piézométriques déduites sont voisines de 304,7 m NGM, à l'amont, au droit de CBF2, et de 299,3 m NGM à l'aval sur CBF1, soit un gradient hydraulique de l'ordre de 3,4 %, avec un écoulement orienté vers le bas de la vallée. Ces niveaux piézométriques sont proches des lignes d'eau de la rivière d'après les données topographiques disponibles et pourraient signifier que les niveaux d'eau des forages sont en équilibre avec ceux de la nappe alluviale d'accompagnement de la rivière. En l'absence de données piézométriques sur les alluvions, il n'est pas possible de conclure sur cette question capitale.

Les pompages d'essais par paliers réalisés ont permis d'établir de tester la productivité de chaque ouvrage et d'établir la courbe caractéristique du puits. Le forage CBF1 a été sollicité jusqu'à 59 m³/h avec des rabattements de 9 m environ et CBF2 jusqu'à 67 m³ h avec des rabattements plus importants légèrement supérieurs à 15 m, imputés à une moindre perméabilité

de l'aquifère dans l'environnement du forage. Les rabattements spécifiques sont compris entre 6 et 13 m³/h/m. Les débits critiques (pertes de charges quadratiques prédominantes) sont voisins de 40 m³/h.

L'interprétation des pompages d'essai longue durée a permis de conclure sur :

- l'absence d'interférence entre les deux forages ;
- un comportement de type bicouche complexe, constitué des laves et des alluvions. En effet après quelques heures de pompage (~10 heures), un phénomène de drainance verticale est observé révélant la connexion hydraulique entre les alluvions et les laves sous-jacentes ;
- des transmissivités hydrauliques assez élevées, évaluées entre 1,8.10⁻³ m²/s sur CBF2 2,3.10⁻³ m²/s sur CBF1, mais qui varient selon la période des essais (facteur de 3 sur CBF1 et de 4,5 sur CBF2). Ces variations pourraient s'expliquer par l'influence de l'épaisseur d'alluvions saturées en eau ;
- une qualité d'eau différente dans les forages de celle de la rivière Blanche avec des conductivités électriques contrastées (écart supérieur à 100 µS/cm) et qui le reste tout au long des pompages. S'il est très probable que la rivière est en relation avec les alluvions, il ne semble pas y avoir de relation directe avec l'aquifère basaltique mais une influence hydraulique via les alluvions. En l'absence de données sur les alluvions, cette hypothèse ne peut être confirmée.
- les rabattements maximums admissibles pour ne pas dénoyer les crépines sont de 17 m sur CBF1 et de 15,5 m sur CBF2.

Au final, le BRGM a évalué les débits d'exploitation durable de cette nappe à partir de deux forages disponibles compris entre 2000 m³/j pour une exploitation continue sur l'année et de 2300 m³/j pour une exploitation sur 100 jours par an durant le carême . Le forage CBF1 est sensiblement plus productif avec une exploitation possible à 55 m³/h contre 35 m³/h pour CBF2.

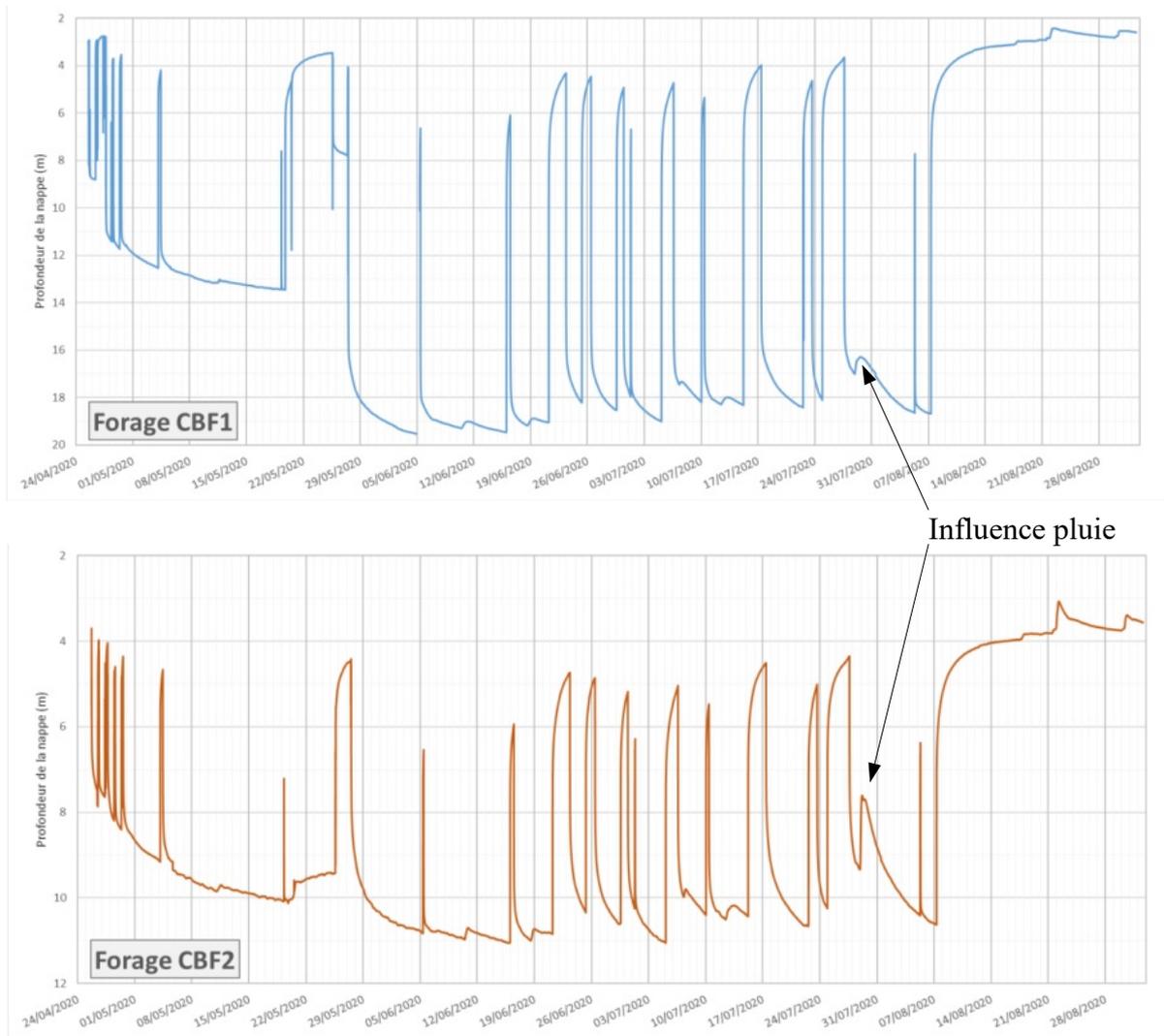
5.3. Enseignement de l'exploitation des forages en secours en 2020

La situation d'urgence de la sécheresse 2020 a conduit à exploiter les deux forages de manière quasi-continue entre le 27 avril et le 8 août, soit durant un peu plus de 100 jours, à partir de pompes alimentées par un groupe électrogène avec refoulement des eaux d'exhaure dans le dessableur.

Le forage CBF1 a été exploité à un débit de 70 m³/h soit un peu plus que les valeurs recommandées en 2010 par le BRGM. Les rabattements maximums observés ont atteint 16,34 m (niveau dynamique de 19,46 m), respectant les rabattements maximums admissibles (17 m) pour éviter le dénoyage des crépines. Le suivi de la conductivité électrique révèle des valeurs assez stables avec une moyenne de 223 µS/cm.

Le forage CBF2 a été sollicité à un débit moindre de 25 m³/h environ, soit moins que les valeurs recommandées. Les rabattements maximums observés ont atteint 7,2 m (niveau dynamique de 10,9 m), respectant largement les rabattements maximums admissibles (15,5 m). Le suivi de la conductivité électrique montre des valeurs moins stables que sur CBF1 avec une moyenne de 200 µS/cm mais qui restent nettement plus fortes que sur les eaux de la rivière Blanche (moyenne de 126 µS/cm sur la même période). Le suivi a montré une plus grande sensibilité aux pluies du forage CBF2 que de CBF1.

Au final, l'exploitation des forages CBF1 et CBF2 en période de carême très prononcé pendant plus de 100 jours à des débits journaliers cumulés de 2 300 m³/j conforte les conclusions du BRGM et démontre la faisabilité d'une exploitation à ces volumes des forages sans évolution marquée de la qualité de l'eau. La remontée rapide des niveaux de la nappe après l'arrêt des pompages sur les deux forages démontre la capacité importante de la ressource.



NB : les arrêts du groupe électrogène alimentant les pompes sont à l'origine des remontées ponctuelles des niveaux dynamiques, seule la remontée des niveaux sur CBF2 fin juillet est attribuée à un effet des pluies.

Figure 11 : Rabattements observés sur les forages CBF1 et CBF2 lors de leur exploitation en 2020

6. CARACTERISTIQUES DE L'EAU DES FORAGES

6.1. Qualité des eaux brutes des forages

Elle est connue à partir de deux campagnes d'analyses réalisées en 2010 lors des opérations de pompages d'essai et en mai 2020 avant la mise en service des forages (analyses RPDUP).

Les résultats disponibles montrent une eau peu minéralisée (185 à 220 $\mu\text{S}/\text{cm}$) de type bicarbonatée calcique, très douce (TAC de 11), la turbidité reste inférieure à 1 NFU. La minéralisation de l'eau des forages se distingue très nettement des eaux superficielles de la rivière Blanche (écart de conductivité $> 100 \mu\text{S}/\text{cm}$). Les eaux du forage de CBF1 sont légèrement plus minéralisées que celle de CBF2, confirmant la contribution plus importante de l'aquifère basaltique mis en évidence par les diagramme de flux.

Les principaux éléments sont résumés dans le tableau 3 suivant :

Paramètres/ points d'eau	CBF1		CBF2		Rivière Blanche
	27/04/10	11/05/20	14/01/10	11/05/20	29/09/20
Date analyse	27/04/10	11/05/20	14/01/10	11/05/20	29/09/20
Température en °C	24	24	25	24	23,3
Conductivité en µS/cm	222	217	195	185	88 [25 à 115]
pH	7,2	7	6,8	6,7	7,2
Turbidité en NFU	0,14	<0,1	0,25	0,11	0,6 [0,1 à >40]
Calcium (mg/l)	26	26	18	22	7,2 [6 à 10]
Magnésium (mg/l)	6,2	6,1	4,1	4,8	2,3
Sodium (mg/l)	10	11		10	6,6
Potassium (mg/l)	0,9	0,81		0,71	
Bicarbonates (mg/l)	122,1	119,9	81,3	97,1	37,7
Sulfates (mg/l)	1,08	0,9		1	
Chlorures (mg/l)	8,61	8,5	7,84	8,5	7,2
Nitrates (mg/l)	0,69	0,6	0,35	0,5	<0,3
Chlordécone (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Glyphosate (µg/l)	<0,10	<0,03	<0,10	0,05	<0,03
Germes d'origine fécale	néant	néant	néant	néant	[contamination très fréquente]

[xx à xx] gammes observées dans le cadre du suivi sanitaire

Tableau 3 : Caractéristiques des eaux des forages de Coeur Bouliki

La totalité des micro-polluants organiques et minéraux recherchés présente des teneurs systématiquement inférieures au seuil de détection. **Les analyses révèlent l'absence de pollutions diffuses : les teneurs en nitrates sont très faibles (<1 mg/l), les teneurs en pesticides systématiquement inférieures au seuil de détection.** Seule une analyse sur le forage CBF2 révèle des traces de glyphosate alors que cette molécule n'a jamais été détectée sur les eaux de surface ni dans le forage CBF1. Seuls des traces d'AMPA (0,14 µg), métabolite du glyphosate, ont été retrouvées sur une analyse ancienne (8/11/2014) sur l'eau de surface captée. Il est donc très probable que ce résultat soit un artefact.

Il faut d'ailleurs souligner que le suivi sanitaire réalisé sur la prise d'eau de Rivière Blanche montre l'absence de pesticides dans les eaux superficielles captées (1 analyse par mois). Aucune trace de Chlordécone n'a été détecté sur la chronique de données disponibles soit entre le 31/05/1999 et le 29/09/2020 à l'exception d'une analyse le 5/07/2016 (0,13 µg/l). Il en est de même sur les autres molécules recherchées.

Les analyses microbiologiques révèlent l'absence de germes témoins de contaminations fécales dans l'eau des forages à la différence des eaux de surfaces dans lesquelles le suivi sanitaire révèle des contaminations fréquentes.

Ces résultats indiquent que **la qualité de l'eau brute des forages est d'excellente qualité et répond pour tous les paramètres mesurés aux exigences réglementaires en vigueur.**

6.2 Filière de traitement de l'eau et dispositifs de suivi

Comme exposé au paragraphe 2.2 les eaux de la prise d'eau subit un traitement de type A2 au niveau de la station Durand. Lors de l'exploitation des forages en 2020, les eaux produites à partir des forages ont été mélangées avec les eaux de surface pour permettre leur transport et elles ont donc subi le même traitement que les eaux de surface.

La qualité des eaux souterraines des forages n'exige qu'une désinfection simple pour prévenir une contamination des eaux avant leur distribution. Aussi, dès lors que les eaux des forages pourront être transportées par un adducteur indépendant, elles ne nécessiteront qu'une simple désinfection avant distribution.

Les eaux de surface font l'objet d'un suivi de différents paramètres au niveau de l'usine Durand : turbidité, concentration en aluminium et chlore résiduel.

Les forages devront faire l'objet de mesures en continu des débits pompés, des niveaux dynamiques de la nappe et également de la conductivité électrique et du chlore résiduel.

7. ENVIRONNEMENT ET VULNERABILITE A LA POLLUTION

7.1. Aire d'alimentation supposée des forages de Coeur Bouliki

Les forages sollicitent un aquifère bicouche constitué des laves basaltiques fracturées surmontées des alluvions de la rivière Blanche. La géométrie du réservoir basaltique est complexe et mal connue, liée au mode de mise en place des coulées de laves dans des paléo-vallées, localement orientées NW-SE. L'extension des alluvions, beaucoup plus limitée, est plus facile à circonscrire. Dans la mesure où les alluvions sont en relation avec les eaux de surface, l'impluvium à considérer en l'état des connaissances est le bassin versant topographique de la rivière Blanche en amont des forages. Celui-ci s'étend sur une surface de l'ordre de 10,5 km².

7.2. Occupation du sol et principales sources de pollution recensées dans l'impluvium des forages de Coeur Bouliki

L'environnement du bassin versant de la rivière Blanche en amont de Bouliki est naturel. Il n'a quasiment pas évolué entre l'état des lieux réalisé en 2013 par le bureau d'études Ingéniera et celui actualisé en 2020 par Safège.

La quasi-totalité du bassin versant est située dans la forêt domaniale des Pitons des Carbet dont une partie fait l'objet d'un classement en réserve biologique intégrale, afin de préserver les écosystèmes tropicaux forestiers remarquables. La quasi-totalité de la surface (97%) est classée en zone naturelle inconstructible dans les PLUs des 4 communes concernées (St-Joseph, Fort-de-France, Fonds-St-Denis, Schoelcher).

Les sources de pollutions potentielles inventoriées en amont des forages correspondent à (cf. figure 12) :

- **la route nationale n°3** qui traverse le bassin versant en amont des captages sur un linéaire de près de 6 km avec une douzaine d'ouvrages de franchissement de cours d'eau (Rivière Blanche et affluents). Cette route passe au plus près à plus d'1,5 km des forages (quartier Médaille) mais les traçages effectués dans le cadre de la définition des périmètres de protection de la prise d'eau superficielle ont révélé que le temps de transfert des eaux de surface entre ce quartier et le captage était de seulement 28 minutes dans des conditions hydrologiques normales et à peine 7 minutes en crue décennale. La RN3 constitue donc une **des principales sources de pollution accidentelle des eaux** de surface en cas d'accident d'un véhicule transportant des matières dangereuses.
- La piste forestière de rivière Blanche qui passe à proximité des forages et remonte la vallée jusqu'à plateau Boucher mais dont l'utilisation est réservée aux gestionnaires (ONF).
- Les **habitations concentrées en 3 secteurs** : Médaille (>1,5 km des forages), Colson (>2 km) et Plateau Boucher (3,5 km), desservis par la RN3.

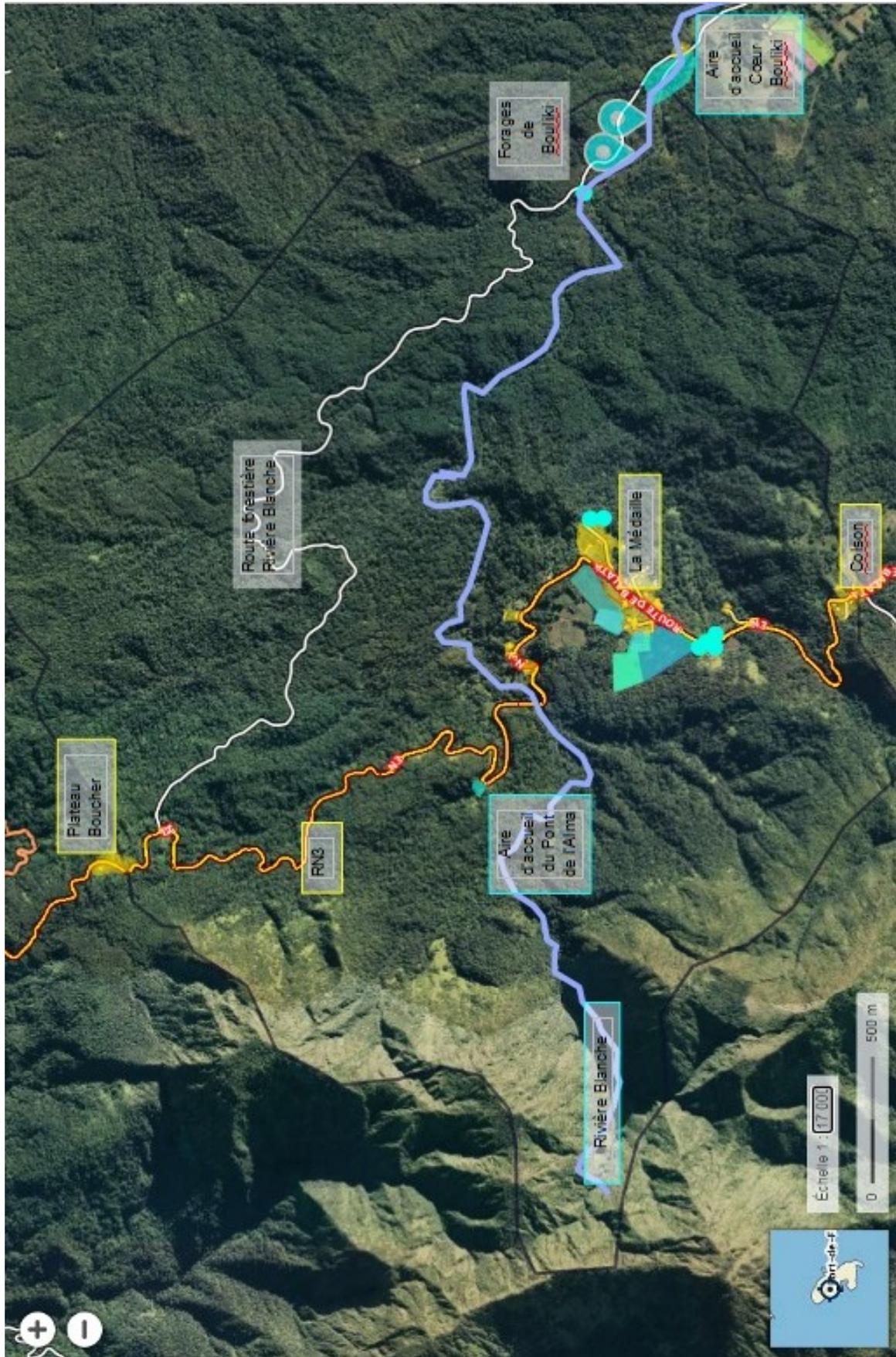


Figure 12 : Carte de synthèse des principales activités humaines recensées dans l'aire d'alimentation des captages (source SAFEGE 2020)

Ces quartiers isolés (regroupant chacun une cinquantaine d'habitations au maximum) ne sont pas raccordés aux réseaux d'assainissement collectif et n'ont pas vocation à l'être. Rarement conformes, les dispositifs d'assainissement autonome peuvent constituer une source de pollutions diffuses (organique et bactériologique) mais reste très éloignée des captages.

- Les **zones agricoles sont très limitées** et se situent principalement au quartier de la Médaille (~5 ha) correspondant principalement à des potagers privés. Il n'y a pas d'élevage véritablement recensé sur le bassin mais il est fréquent d'observer quelques animaux d'élevage (bovins, caprins, ovins) disséminés dans la montagne.
- **Les activités de loisirs** qui correspondent à des aires de pique-nique et de baignade (Aire de l'Alma à plus de 2,5 km des forages) et à des sentiers de randonnées. Le plus proche est celui du circuit de Rabuchon qui longe les forages en empruntant la piste d'accès au dessableur. Cet itinéraire a été dévié pour éloigner les randonneurs des ouvrages de production d'eau potable par l'aménagement d'une passerelle sur la rivière Blanche. La baignade est interdite au niveau de la prise d'eau comme le rappelle la signalétique en place. (cf figure 13).

7.3. Environnement immédiat des forages

Les forages sont situés dans un environnement forestier entre la piste bétonnée d'accès au dessableur et la berge de la rivière Blanche. La piste est fermée par une barrière et n'est accessible qu'aux véhicules des ayants-droits (ONF, Odyssi) et aux piétons-randonneurs. Le lit de la rivière est fréquenté par les baigneurs mais les berges dans le tronçon situé au droit des forages ne sont pas très accueillantes et les secteurs prisés par les baigneurs sont situés plus en aval vers la zone d'accueil de Coeur Bouliki.

L'environnement des forages est occupé par une végétation dense qui a tendance à envahir les aménagements.

Lors de ma visite, des trouées avaient été aménagées pour permettre l'accès à une machine de forage en vue de réaliser des piézomètres entre la berge et les forages existants.

Chaque tête de forages est ceinturée par une dalle de béton (1,65 x 1,65m). Insuffisamment fondées, une de ces dalles a basculé (cf. figure 10). Les capots aciers sont sensés être fermés par un cadenas mais l'un deux ne l'était pas lors de ma visite. Une partie des équipements mis en place pour les pompages lors du carême était encore visible : compteurs volumétriques et conduite de refoulement en PEHD raccordée au dessableur, fourreau électrique reliant chaque pompe au groupe électrogène qui avait été installé dans une enceinte grillagée située entre les deux forages. En effet, pour des raisons de nuisances sonores et de risques de vandalisme, l'ONF n'avait pas souhaité que le groupe soit installé trop près de l'aire d'accueil du public.

D'après le Plan de Prévention des Risques Naturels de la commune de Saint-Joseph, les sites des forages ne sont pas situés en zone inondable. D'après la banque hydro, le débit le plus important mesuré au niveau des stations hydrométriques installées sur la rivière Blanche sur la période 1971-2019 est de 197 m³/s le 28/09/2011 au niveau de la station aval SICSMS, correspondant à une crue d'occurrence vingt ans. Le site de Bouliki n'a pas subi d'inondation suite aux crues. Il ne faut toutefois pas négliger les phénomènes d'érosion de la rivière Blanche et suivre l'évolution de la berge (notamment au droit de CBF1). L'existence de bras secondaires sur le site en témoigne, au niveau de l'aire d'accueil et également à proximité immédiate du forage CBF1 (cf. figure 13).



Signalétique d'interdiction de baignade sur la prise d'eau



Vue de la rivière Blanche en amont de CBF2



Passerelle piétonne en amont des forages



Aire d'accueil de Bouliki et bras secondaire de la rivière



Signalétique d'interdiction de lavage des véhicules



Environnement du bassin versant au pied des Carbet



Signalétique sur la réserve biologique intégrale



Zone de pâturage isolée en forêt

Figure 13 : Illustration de l'environnement des forages de Coeur Bouliki
20/29

7.4. Protection réglementaire existante

Les forages de Coeur Bouliki sont situés entre deux captages d'eaux superficielles destinés à la production d'eau potable qui bénéficient de mesures de protection :

- la prise d'eau de la rivière Blanche – Bouliki, située juste en amont, déclarée d'utilité publique par arrêté préfectoral du 5/09/2011 ;
- la prise d'eau de la rivière Blanche du syndicat intercommunal du centre et du sud de la Martinique (SICSM), déclarée d'utilité publique par arrêté préfectoral du 18/08/2009.

Ces captages bénéficient de périmètres de protections dont les limites sont reportées sur la figure 14 suivante.

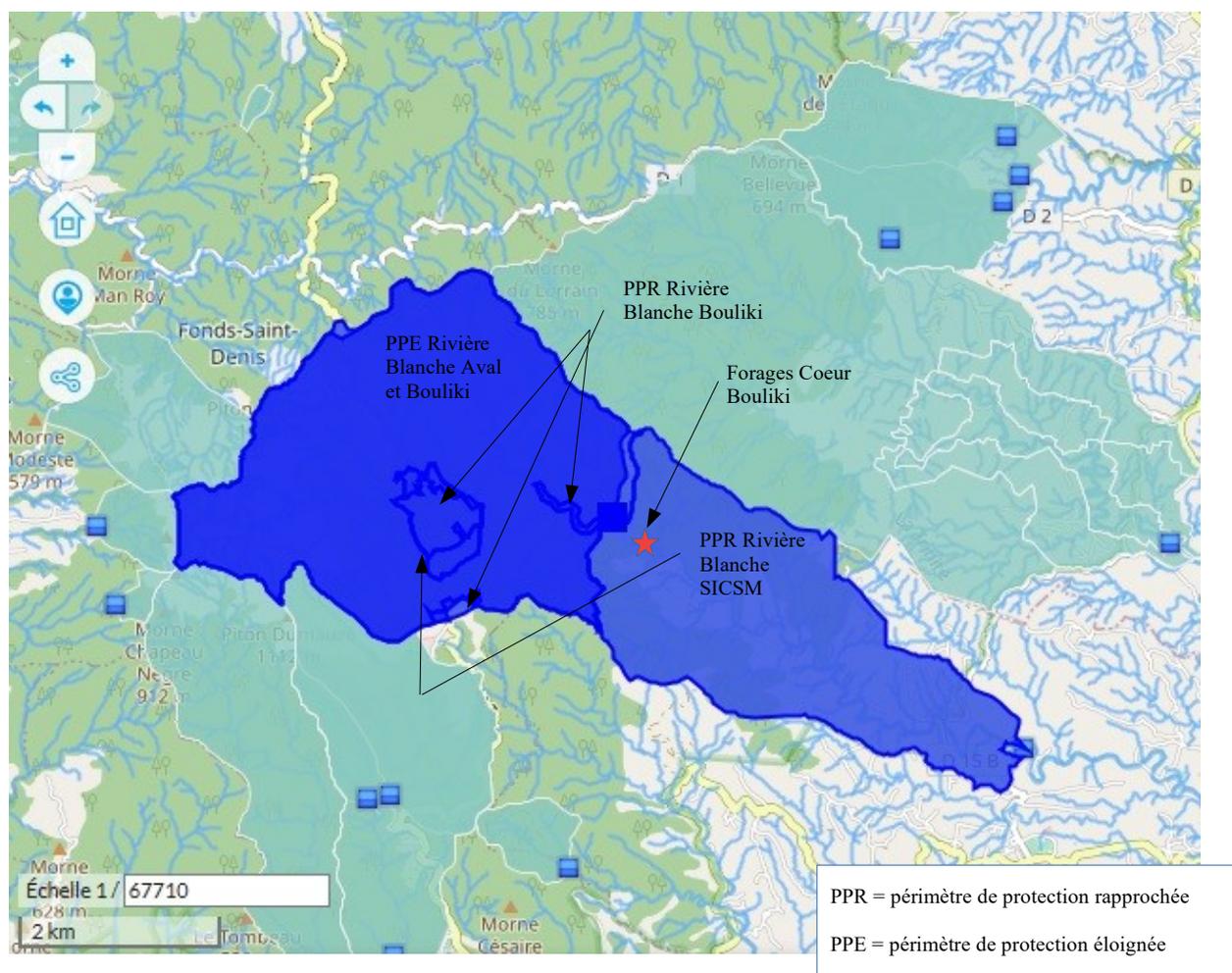


Figure 14 : Périmètres de protection rapprochée des captages AEP des prises d'eau superficielles de la rivière Blanche (source Observatoire de la Martinique)

Les forages de Coeur Bouliki sont situés dans le périmètre de protection rapprochée de la prise d'eau aval du SICSM qui s'étend jusqu'à la prise d'eau de Bouliki. En plus de son périmètre de protection immédiat, la prise d'eau de Bouliki dispose d'un périmètre de protection rapprochée plus restreint (1200 m en amont de la prise) mais également de deux périmètres satellites englobant les quartiers de la Médaille et de Colson. Le reste du bassin versant topographique de la rivière Blanche est situé dans le périmètre de protection éloignée des deux prises d'eau.

En matière de prescriptions, ces arrêtés précisent les activités interdites (plus de 30 items) et fixent les conditions de certaines activités admises pour prévenir la pollution et dégradation des eaux superficielles (cf. détail au §8).

7.5. Vulnérabilité des forages

La vulnérabilité intrinsèque de la ressource exploitée par les forages est qualifiable, en l'état des connaissances, d'assez forte (même si elle l'est bien moins que la prise d'eau de surface) :

- les basaltes captés par les forages constituent un aquifère de type fissural dans lequel les circulations sont classiquement rapides et les pouvoirs d'auto-épuration assez limités. Les laves sont toutefois recouvertes de sols argileux, localement, épais qui leur confèrent une couverture protectrice.
- Bien que le système de complétion des forages soit conçu pour isoler l'aquifère basaltique des alluvions (tubage plein + cimentation annulaire), les pompages ont démontré que les alluvions contribuent à réalimenter par drainance verticale les basaltes sous-jacents. Or, l'aquifère alluvial constitue la nappe d'accompagnement de la rivière avec laquelle elle semble être bien connectée. Les niveaux piézométriques statiques élevés des forages, comparables au fil de la rivière, peuvent signifier également qu'ils sont en équilibre avec la nappe alluviale. Faute de données piézométriques sur les alluvions, cette hypothèse ne peut être statuée. Les pompages sur les forages sur plusieurs mois n'ont pas montré d'évolution de la qualité de l'eau avec une baisse de conductivité électrique qui traduirait une réalimentation rapide par les eaux de surface. Pour autant, en cas de pollution accidentelle des eaux de surface ou des alluvions, les polluants sont susceptibles d'atteindre les forages dans des délais courts (quelques heures).

Par contre, l'environnement très naturel de l'aire d'alimentation, le caractère assez limité des activités humaines et leur éloignement des forages, les protections sanitaires déjà mises en place sur les prises d'eaux existantes permettent de qualifier **d'assez faible la vulnérabilité globale des forages aux pollutions.**

8. AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE – DEFINITION DES PERIMETRES DE PROTECTION ET DES PRESCRIPTIONS

8.1. Conditions générales à l'exploitation et à la protection des forages de Coeur Bouliki

L'alimentation en eau potable du territoire de la CACEM est très dépendante des eaux de surface ; elle nécessite d'être sécurisée par une diversification des ressources mobilisées pour faire face aux aléas notamment aux épisodes de sécheresse marquée. Les forages de Coeur Bouliki, implantés dans la vallée de la rivière Blanche, en aval immédiat de la prise d'eau d'Odyssi, sont en capacité d'apporter un appoint conséquent de plus de 2 000 m³/j d'une eau de très bonne qualité à la filière de production d'eau potable Durand (près de 10 % des volumes quotidiens produits), qui constitue le principal site de production d'Odyssi. L'exploitation des forages de manière continue durant plus de 100 jours lors du carême 2020 a permis de le démontrer.

Ces forages, de profondeur comprise entre 70 et 76 m, captent des laves basaltiques fissurées sous des terrains de couverture constitués de l'altération des laves en argiles et des alluvions de la rivière Blanche. Les différentes campagnes de pompages ont démontré au final que les forages étaient alimentés par un système aquifère bicouche complexe constitué des laves et des alluvions ; ces dernières sont supposées être réalimentées par la rivière Blanche.

Aussi, ces forages bénéficient d'un environnement naturel très favorable mais leur **vulnérabilité intrinsèque en grande partie due à l'influence de la nappe alluviale d'accompagnement, rend indispensable la mise en place de périmètres de protection ainsi que d'actions de connaissance et de gestion.**

D'un point de vue de leur exploitation, les forages seront exploités par des pompes immergées alimentées par une ligne électrique enterrée depuis le quartier Durand. **L'eau souterraine sera transportée via un adducteur indépendant** posé entre le site de Bouliki et l'usine de Durand, tête du réseau d'eau potable de la filière Durand. Cette canalisation évitera le mélange avec les eaux de surface qui obligerait à un traitement complet de potabilisation des eaux et sécuriser l'alimentation en cas d'aléa naturel. Dans ces conditions, les forages ne nécessiteront qu'une **simple désinfection** à partir de l'unité en place à l'usine Durand. L'eau des forages pourra également, en cas de nécessité, être mobilisée pour le lavage des filtres à sable de l'usine Durand, sécurisant davantage la filière de traitement en cas d'épisode de fortes turbidités des eaux de surface.

8.2. Disponibilités en eau

Les pompages longue durée, notamment ceux réalisés en 2020, de manière quasi-continue durant 100 jours, ont permis de conforter le scénario d'exploitation des deux forages à un débit journalier cumulé proche de 2 300 m³. D'après les données disponibles, les débits d'exploitation maximums des forages sont de :

- 70 m³/h sur CBF1, forage le plus productif, avec des rabattements admissibles maximums de 17 m afin de ne pas dénoyer les crépines ;
- 40 m³/h sur CBF2 avec des rabattements admissibles maximums de 15,5 m.

Le respect de ces conditions oblige à équiper chaque forage à minima de compteur volumétrique et de sonde de niveaux avec idéalement report à distance de ces informations pour permettre d'ajuster les consignes d'exploitation.

L'optimisation du pilotage de l'exploitation des ressources en eau nécessite également **d'améliorer la connaissance du fonctionnement du système aquifère** mobilisé en poursuivant les investigations sur la nappe alluviale. Le BRGM prévoit dès 2021 la création de deux

piézomètres captant les alluvions pour pouvoir suivre les niveaux de la nappe alluviale et sa réaction aux pompages. Les relations entre les débits de la rivière et les niveaux de la nappe alluviale doivent être établies également. Les enseignements tirés de ces suivis doivent permettre d'**ajuster les consignes d'exploitation des forages** pour garantir une exploitation équilibrée des ressources en eau superficielle et souterraine. Ces points sont précisés au paragraphe 8.5.

8.3. Délimitation des périmètres de protection et aménagements à prévoir

8.3.1 Protection immédiate

Le périmètre de protection immédiate est établi afin d'interdire toute introduction directe de substances polluantes dans l'eau prélevée et d'empêcher la dégradation des ouvrages.

Dans le cas des forages de Bouliki, considérant le contexte forestier des sites et les contraintes liées à la proximité de la rivière Blanche, un périmètre de protection immédiate de 10 m de côté, centré sur chaque ouvrage, est délimité autour de chaque forage,(cf. figure 15). On veillera à préserver au maximum les gros arbres existants.

La parcelle H19 dans laquelle les deux forages sont implantés étant une propriété domaniale, une convention devra être signée entre l'ONF gestionnaire du site et Odyssi qui précisera les conditions de protections des ouvrages, d'entretien et d'accès.

Il est préconisé de :

- **matérialiser chaque périmètre par une clôture fixe** (hauteur minimum 2 mètres), équipée d'un portail verrouillable ;
- **Aménager sur chaque ouvrage un local technique** abritant les armoires de commandes électriques, manchettes de mesures (compteur, manomètre, sondes de niveaux piézométriques et de sécurité des pompes). Chaque local coiffant les têtes de forages permettra de renforcer leur protection.
- **Veiller à l'entretien régulier de chaque périmètre** par le débroussaillage mécanique régulier de la végétation.

8.3.2. Protection rapprochée

La finalité du périmètre de protection rapprochée est de protéger les captages vis à vis des risques de pollutions accidentelles et ponctuelles et constitue donc à ce titre une zone tampon entre les activités à risque et les captages.

Considérant, dans le cas des forages de Bouliki :

- la vulnérabilité de la nappe captée liée à la nature du réservoir basaltique caractérisé par des circulations souterraines relativement rapides et un pouvoir de filtration limité et l'influence des alluvions et connectée au cours d'eau,
- le caractère très naturel de l'impluvium et l'existence de sources de pollutions potentielles limitées et éloignées des forages ;
- l'existence de mesures de protection réglementaires déjà en place pour protéger les prises d'eau de rivière Blanche Bouliki, à l'amont immédiat des forages, et celle de Rivière Blanche aval dont le périmètre de protection rapprochée intègre les forages jusqu'à la prise d'eau de Bouliki ;
- la qualité des eaux superficielles observée sur la prise d'eau de rivière Blanche Bouliki, exemptes de pollutions hormis des pics de turbidité et les contaminations bactériologiques chroniques ;

Il est proposé de délimiter un périmètre de protection rapprochée qui permettent de réduire les risques de contamination des forages dans la zone d'influence des pompages.

Le périmètre définit tient compte :

- des échanges très probables entre la rivière et sa nappe d'accompagnement, supposée réalimenter les forages en pompage ; le périmètre intègre le tronçon de cours d'eau située jusqu'à la passerelle piétonne en amont et latéralement englobant l'extension des alluvions ;
- de l'étendue du cône d'appel induit par les pompages sur la nappe. De manière simplifiée, faute d'éléments techniques plus détaillés, la largeur du cône d'appel a été estimé à partir de la méthode de Wyssling en considérant un débit de pompage de 70 m³/h pour CBF1 et de 40 m³/h pour CBF2. La largeur de cette zone est estimée (selon les hypothèses de transmissivité et de gradient hydraulique précisées au paragraphe 5.2.) entre 150 et 220 mètre au droit de CBF1 et entre 90 et 160 mètres au droit de CBF2. L'extension du cône d'appel à l'aval de CBF1 est de l'ordre de 50 à 70 mètres.
- des aménagements existants comme la piste forestière de Rivière Blanche qui marquera la limite nord du périmètre et la piste d'accès au dessableur.

Le périmètre de protection rapprochée, représenté sur la figure 15, s'étend uniquement sur les parcelles de la commune de Saint-Joseph sur une surface d'environ 5 hectares au total. Les parcelles incluses dans le périmètre de protection rapprochée sont pour partie : parcelle n°17, 18, 19 et 24 de la section H de la commune de Saint-Joseph.

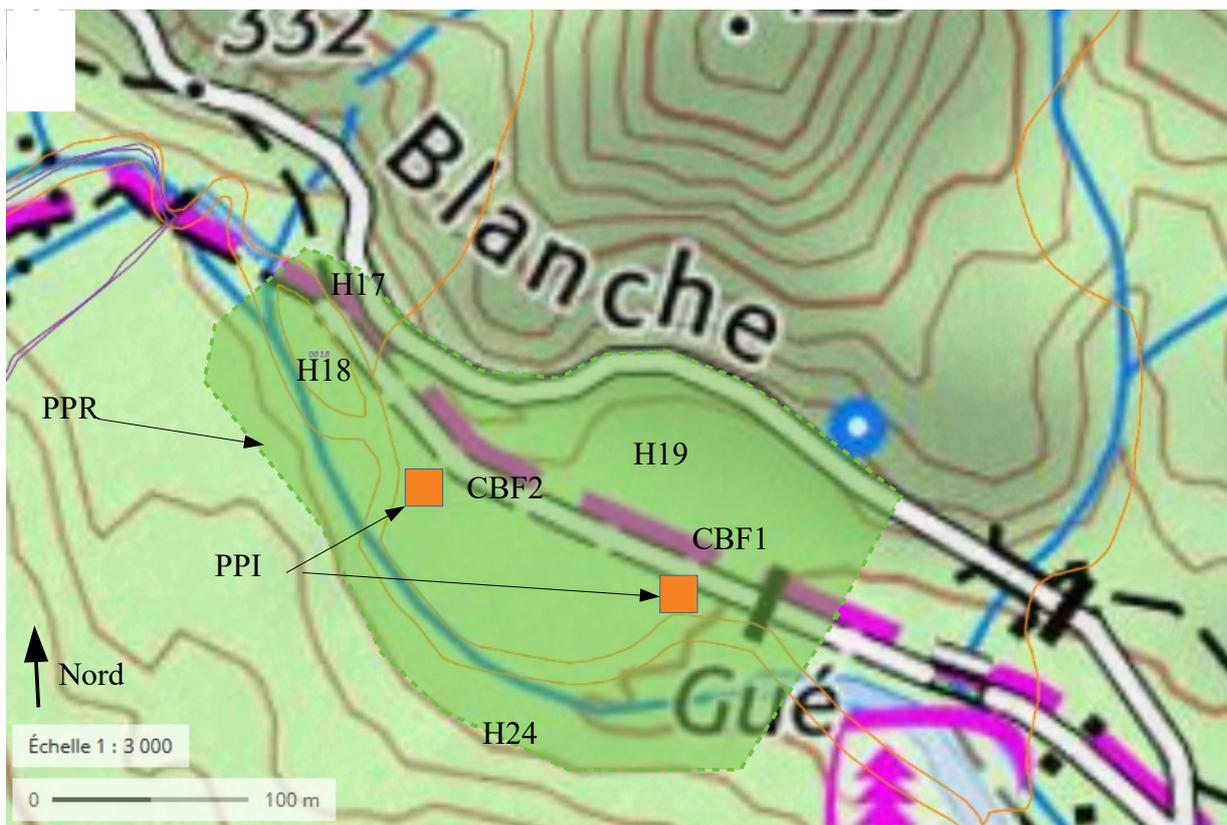


Figure 15 : Délimitation des périmètres de protection immédiate (PPI) et rapprochée (PPR) des forages de Bouliki

8.3.3. Protection éloignée

Ce périmètre, qui n'est pas rendu obligatoire par la réglementation, est défini à titre d'information sur l'aire d'alimentation des captages et constitue **une « zone de vigilance »**. Dans le cas présent, il est indispensable de disposer de cette zone de vigilance qui englobera la totalité du bassin versant topographique de la rivière Blanche. Il est délimité sur la figure 16 suivante.

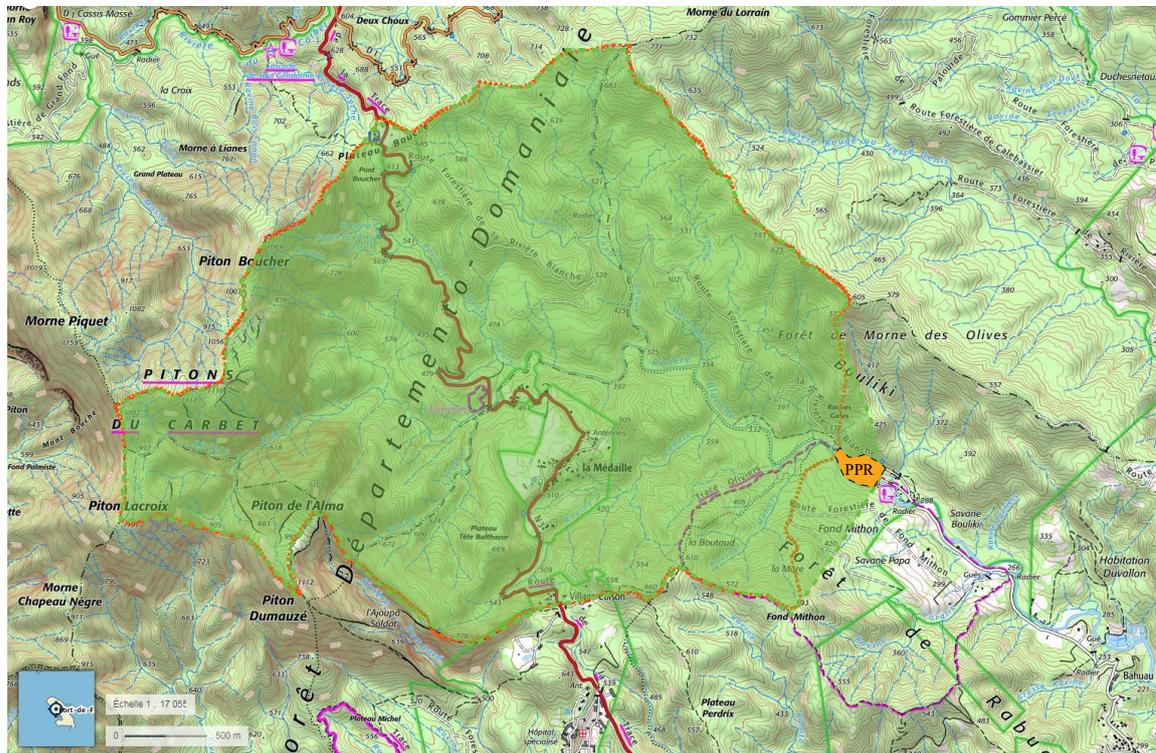


Figure 16 : Délimitation du périmètre de protection éloignée des forages de Boulouki

8.4. Propositions des prescriptions à mettre en œuvre dans les périmètres

8.4.1. Prescriptions dans le périmètre de protection immédiate

Dans ces périmètres, toute activité ou création d'ouvrages autres que ceux nécessaires à l'exploitation, le contrôle et l'entretien des ouvrages ou des périmètres eux-mêmes est interdite. **L'entretien du périmètre doit être réalisé manuellement ou mécaniquement mais en aucun cas avec des produits phytosanitaires.** L'accès est strictement réservé aux agents d'exploitation et au service de contrôle.

Dans le cas où l'exploitation nécessiterait temporairement un groupe électrogène, celui-ci sera installé en dehors des périmètres immédiats et installé sur une aire imperméabilisée, équipée d'un bac de rétention étanche d'une capacité supérieure au volume d'hydrocarbure stocké sur site (réservoir moteur + cuves d'appoint) avec mise en place d'un protocole de remplissage strict afin de prévenir toute pollution. Le groupe et ses installations devront être installés à plus de 50 mètres des têtes de puits.

Par ailleurs, aucune antenne de télétransmission commerciale ne doit y être implantée (circulaire du 6/01/1998).

8.4.2. Prescriptions dans le périmètre de protection rapprochée

Les activités suivantes sont interdites :

- la modification de la topographie actuelle : terrassement, excavations, carrières ;
- les activités forestières pouvant dégrader le sol : défrichage, déboisement (coupes à blanc), hormis les actions d'entretien de la forêt et d'enlèvement des arbres malades ou cassés.
- la création de pistes forestières et de toutes voies de communication, de parkings.
- la réalisation de nouveaux puits et forages d'eau, hormis ceux destinés à l'alimentation en eau potable ou à l'amélioration des connaissances des ressources en eau et à leur gestion après accord des autorités sanitaires ;
- les dépôts et stockages de matières pouvant polluer les eaux souterraines : tous les déchets y compris d'origine agricole (lisiers, fumiers...), les hydrocarbures, produits chimiques ;
- les rejets bruts et épandages de matières pouvant polluer les eaux souterraines : boues de station d'épuration, fumiers, lisiers, engrais chimiques, ainsi que les eaux usées non traitées ;
- l'utilisation de tous produits phytosanitaires ;
- l'installation de canalisation et de stockages de substances pouvant polluer les eaux souterraines ;
- le pacage des animaux d'élevage, ainsi que les enclos ou constructions, mêmes superficielles, permettant de rassembler les animaux ;
- la création de cimetière ;
- Tous campings organisés ou sauvages ;
- la création de mares, de plans d'eau, zones de baignades et de bassins de piscicultures ;
- la construction de toutes nouvelles constructions, hormis celles indispensables à l'exploitation et à la protection des ressources en eau potable ;
- la circulation d'engins motorisés autres que ceux indispensables aux gestionnaires du site et des ouvrages de production d'eau potable. Les pistes existantes doivent être fermées par une barrière (pistes forestière et dessableur).

Les installations et activités suivantes seront tolérées :

- l'entretien des espaces naturels et des massifs forestiers. La réalisation de coupe est possible sous réserve de prendre des précautions pour éviter toute pollution et altération des sols (éviter le décapage, le dessouchage, utiliser des techniques de débardage douces) et de veiller à la régénération et au renouvellement des peuplements. Ils devront s'accompagner si nécessaire d'une remise en état après travaux.

8.4.3 Prescriptions dans le périmètre de protection éloignée

Ce périmètre doit être considéré comme une zone sensible, où la réglementation générale doit être appliquée avec une vigilance particulière vis-à-vis des activités pouvant avoir un impact sur la qualité des eaux souterraines.

Les mêmes mesures que celles prescrites pour le périmètre de protection de la rivière Blanche Bouliki s'applique au périmètre de protection éloignée des forages dont les limites sont quasi-identiques.

Elles sont résumées ci après :

- mise en place d'une signalétique sur la route nationale 3 informant les usagers de la route ;
- aménagements destinés à l'accueil touristique, sentiers de randonnées, etc ne doivent pas être à l'origine d'une dégradation de la qualité de l'eau ;
- les dispositifs de drainage des sols, de collecte des eaux pluviales et leurs rejets ne doivent pas contribuer à la dégradation des eaux superficielles ;
- l'usage de produits phytosanitaires doit être conforme à un code de bonnes pratiques agréé par l'autorité compétente ;
- l'exploitation forestière doit préserver la ressource en eau et son usage pour la production d'eau destinée à la consommation humaine. Les pratiques sont adaptées en tant que de besoin notamment en ce qui concerne :
 - les règles de culture en particulier pour ce qui concerne d'éventuels traitement chimiques,
 - le phasage dans le temps et dans l'espace des coupes d'exploitation afin de limiter les impacts sur la ressource en eau, tant quantitatifs que qualitatifs.

8.5. Actions de connaissances et de suivi pour optimiser la gestion des ressources en eau sur le site de Bouliki

Les forages de Coeur Bouliki ont démontré leur intérêt pour réduire la vulnérabilité de la production en eau potable du réseau d'Odyssi en période d'étiage mais également de sécuriser l'approvisionnement en eau tout au long de l'année avec une ressource alternative et des infrastructures de transport indépendantes (qui reste à réaliser). Leur valorisation constitue une mesure d'adaptation au changement climatique telle que recommandée par le SDAGE Martinique 2016-2021.

Toutefois, il existe un certain nombre d'incertitudes sur le fonctionnement de cette ressource en eau souterraine qu'il faut impérativement lever.

L'objectif est de :

- préciser le fonctionnement du système bicouche alluvions - laves basaltiques et notamment consolider l'hypothèse de drainance verticale descendante mise en évidence par les pompages d'essai et l'influence de l'état de saturation des alluvions sur la productivité des forages ;
- établir les relations entre la rivière Blanche et sa nappe d'accompagnement sur le site et notamment mieux connaître les modalités de recharge de la nappe alluviale, les temps de transfert et in fine la vulnérabilité quantitative et qualitative de la nappe vis à vis des eaux de surface ;
- optimiser l'exploitation des ressources en eau mobilisables sur ce site en garantissant l'équilibre entre les eaux superficielles et souterraines tout au long de l'année. Ces démarches devront permettre de préciser l'opportunité de réaliser des forages d'exploitation supplémentaires et leur localisation.

Concrètement, les actions à engager consistent à minima à réaliser dans les meilleurs délais :

- la création d'au minimum deux piézomètres captant les alluvions (10 mètres minimum). Ces ouvrages devront être nivelés et équipés de sondes de niveaux pour pouvoir suivre en continu les niveaux piézométriques. Idéalement ces sondes pourraient également suivre la température et la conductivité électrique ;

- un suivi fin des ressources en eau lors des prochains pompages avec :
 - un suivi des débits pompés, des niveaux d'eau dans les forages d'exploitation et dans les piézomètres créés ainsi que des mesures du débit dans la rivière par des jaugeages différentiels ;
 - un suivi de la qualité de l'eau : suivi en continu de la température et de la conductivité électrique, complété par une campagne d'échantillonnage synchrone des eaux souterraines et des eaux de surface portant sur les éléments majeurs et traces (géochimie classique), idéalement complété d'une approche isotopique.

L'interprétation de ces résultats doit permettre de préciser le fonctionnement du système aquifère exploité et d'affiner les consignes d'exploitation des forages et la gestion des ressources en eau sur le site.

En parallèle, un suivi de l'érosion de la berge devra être réalisé après chaque crue conséquente, notamment au droit du forage CBF1 (pose de repères ou mesure régulière entre le futur piézomètre et le haut de berge), pour anticiper et prévoir une protection rapprochée de l'ouvrage.

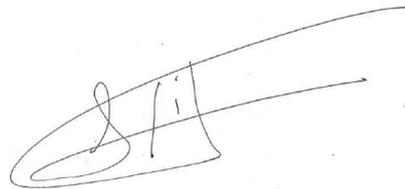
9. CONCLUSIONS DU RAPPORT

J'émet un avis favorable sur l'exploitation des deux forages de Coeur Bouliki pour renforcer la production d'eau potable d'Odyssi.

Cette exploitation impose la mise en place de périmètres de protection et le respect de prescriptions adaptées qui dans le cas présent viennent compléter les mesures déjà définies pour protéger les prises d'eau de surface implantées sur la rivière Blanche.

Cette exploitation passe également par la nécessité de poursuivre un certain nombre d'investigations et de suivis qui permettront d'ajuster les consignes d'exploitation des ouvrages et d'optimiser la mobilisation des ressources en eaux souterraines et superficielles du site de Bouliki.

A Gap, le 8 janvier 2021

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'S' followed by a vertical line and a horizontal line, all enclosed within a large, sweeping oval stroke.

ANNEXES

Liste des documents fournis et consultés

- Reconnaissances hydrogéologiques sur le site de Coeur Bouliki- décembre 2008. Rapport BRGM RP-56716-FR
- Etude géophysique du site de Coeur Bouliki. Mai 2009. Rapport BRGM RP-57098-FR.
- Suivi hydrogéologique des forages F1 et F2 Coeur Bouliki. Juillet 2010. Rapport BRGM RP-58785-RP.
- Avis de l'hydrogéologue agréé sur les forages de Coeur Bouliki. Alain Barat. Mars 2013.
- Forages Eaux souterraines CBF1 et CBF2 - Dossier d'instruction relatif aux autorisations. Odysse. Bureau d'études Ingéniera. Août 2013.
- Arrêté préfectoral de déclaration d'utilité publique des périmètres de protection de la rivière Blanche à Saint Jopseph. Syndicat Intercommunal du Centre et Sud de la Martinique. Août 2009.
- Arrêté préfectoral de déclaration d'utilité publique des périmètres de protection de la rivière Blanche- Bouliki à Saint Jopseph. Odysse. Septembre 2011.
- Données issues du contrôle sanitaire de l'eau destinée à la consommation humaine sur les captages AEP de la prise d'eau de Rivière Blanche bouliki, des forages CBF1 et CBF2 . ARS-972.
- Suivi hydrogéologique des forages de Coeur Bouliki lors du carême 2020. BRGM
- Note d'informations préliminaires sur la vulnérabilité des captages Forages Coeur Bouliki CB F1 et CBF2 à Saint Joseph. BE SAFEGE. 12-2020.
- Carte géologique à 1/50 000 Martinique.
- Sites internet : géoportail ; infoterre, banque Hydro, observatoire de l'eau de la Martinique.
- SDAGE de la Martinique et analyse de l'impact du changement climatique dans le domaine de l'eau
- Plan topographique à 1/500 quartier Coeur Bouliki – parcelle H19
- Guide à l'usage des hydrogéologues agréés en matière d'hygiène publique et des services de l'Etat en charge de la santé. EHESP. Ministère de la santé. Mai 2008.

ANNEXE 2

FICHES PRODUITS



FICHE DE DONNEES DE SECURITE

Page : 1

Edition révisée n° : 0

Date : 15 / 2 / 2012

Remplace la fiche : 0 / 0 / 0

HYPOCHLORITE DE SODIUM 47/50 (13% CL ACT.)

43

SECTION 1 Identification de la substance/du mélange et de la société/l'entreprise

1.1. Identificateur de produit

Identification du produit : Liquide.
Nom commercial : HYPOCHLORITE DE SODIUM 47/50 (13% CL ACT.)
Type de produit : Solution aqueuse acide.

1.2. Utilisations identifiées pertinentes de la substance ou du mélange et utilisations déconseillées

Usage : Industriel.

1.3. Renseignements concernant le fournisseur de la fiche de données de sécurité

Identification de la société : LAMBERT CHEMICALS SPRL
Z.I. Hauts Sarts - rue de l'Abbaye, 55
4040 Herstal BELGIUM
Tel : +32/4/248.86.60
Fax : +32/4/248.86.61

1.4. Numéro d'appel d'urgence

N° de téléphone en cas d'urgence : +32/70/245.245

SECTION 2 Identification des dangers

2.1. Classification de la substance ou du mélange

Classification CE 67/548 ou CE 1999/45

Classification : R31
C; R34

Code(s) des classes et catégories de danger, Règlement (CE) N° 1272/2008 (CLP)

- Dangers pour la santé : Corrosion cutanée - Catégorie 1B - Danger - (CLP : Skin Corr. 1B) - H314
- Dangers pour l'environnement : Danger pour le milieu aquatique - Danger aigu - Catégorie 1 - Attention - (CLP : Aquatic Acute 1) - H400

2.2. Éléments d'étiquetage

Étiquetage CE 67/548 ou CE 1999/45

Symbole(s)



: C : Corrosif

Phrase(s) R

: R31 : Au contact d'un acide dégage un gaz toxique.
R34 : Provoque des brûlures.

Phrase(s) S

: S26 : En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste.
S36/37/39 : Porter un vêtement de protection approprié, des gants et un appareil de protection des yeux/du visage.
S45 : En cas d'accident ou de malaise, consulter immédiatement un médecin (si possible lui montrer l'étiquette).
Après contact avec la peau, se laver immédiatement et abondamment avec de l'eau.

LAMBERT CHEMICALS SPRL

Z.I. Hauts Sarts - rue de l'Abbaye, 55 4040 Herstal BELGIUM

Tel : +32/4/248.86.60

Fax : +32/4/248.86.61

En cas d'urgence : +32/70/245.245

HYPOCHLORITE DE SODIUM 47/50 (13% CL ACT.)

43

SECTION 2 Identification des dangers (suite)

Acides.
Ne pas mélanger avec :

Règlement d'Etiquetage CE 1272/2008 (CLP)

• Pictogramme(s) de danger



• Pictogramme(s) de danger

: SGH05 - GHS09

• Mention d'avertissement

: Danger

• Mention de danger

: H314 - Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves.
H400 - Très toxique pour les organismes aquatiques.

• Informations additionnelles sur les dangers

: EUH031 - Au contact d'un acide, dégage un gaz toxique.
EUH206 - Attention! Ne pas utiliser en combinaison avec d'autres produits. Peut libérer des gaz dangereux (chlore).

• Pictogrammes (Mentions de mise en garde)



• Conseils de prudence

Généraux

: P101 - En cas de consultation d'un médecin, garder à disposition le récipient ou l'étiquette.
P102 - Tenir hors de portée des enfants.
P103 - Lire l'étiquette avant utilisation.

Prévention

: P281 - Utiliser l'équipement de protection individuel requis.

Intervention

: P303+361+353 - EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU (ou les cheveux): enlever immédiatement les vêtements contaminés. Rincer la peau à l'eau/se doucher.
P305+P351+P338 - EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX: rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer.
P314 - Consulter un médecin en cas de malaise.

Stockage

: P405 - Garder sous clef.

Considérations relatives à l'élimination

: P501A - Eliminer ce produit et son récipient dans un centre de collecte des déchets dangereux ou spéciaux.

2.3. Autres dangers

Autres dangers

: Aucune dans des conditions normales.



FICHE DE DONNEES DE SECURITE

Page : 3

Edition révisée n° : 0

Date : 15 / 2 / 2012

Remplace la fiche : 0 / 0 / 0

HYPOCHLORITE DE SODIUM 47/50 (13% CL ACT.)

43

SECTION 3 Composition/informations sur les composants

Composants : Ce produit est dangereux.

Nom de la substance	Contenance	No CAS	No CE	Numéro annexe	REACH	Classification
hypochlorite de sodium	13 % Cl act.	7681-52-9	231-668-3	017-011-00-1	01-2119488154-34	R31 C; R34 N; R50

SECTION 4 Premiers secours

4.1. Description des premiers secours

Premiers secours

- Inhalation : Faire respirer de l'air frais. Maintenir la victime au repos en position semi-assise. Si la respiration est difficile, administrer de l'oxygène. En cas d'arrêt respiratoire, pratiquer la respiration artificielle. Consulter immédiatement un médecin.
- Contact avec la peau : Enlever vêtements et chaussures contaminés. Rincer immédiatement et abondamment à l'eau. Consulter immédiatement un médecin.
- Contact avec les yeux : Rincer immédiatement les yeux abondamment avec de l'eau pendant au moins 15 minutes. Consulter immédiatement un ophtalmologue.
- Ingestion : Rincer la bouche. Ne pas faire vomir. Maintenir la victime au repos en position semi-assise. Emmener à l'hôpital.

4.2. Principaux symptômes et effets, aigus et différés

Gorge douloureuse. Toux. Essoufflement. Rougeurs, douleur. Ampoules. Vision brouillée. Douleurs abdominales, nausées.

Autres informations : Les symptômes ne commencent souvent à se manifester qu'au bout de plusieurs heures.

4.3. Indication des éventuels soins médicaux immédiats et traitements particuliers nécessaires

SECTION 5 Mesures de lutte contre l'incendie

5.1. Moyens d'extinction

Moyens d'extinction

- Agents d'extinction appropriés : Tous les agents d'extinction sont utilisables.

5.2. Dangers particuliers résultant de la substance ou du mélange

- Risques spécifiques : Exposé à la chaleur, peut subir une décomposition libérant des gaz dangereux. Favorise l'inflammation des matières combustibles.

5.3. Conseils aux pompiers

- Classe d'inflammabilité : Le produit n'est pas inflammable.
- Protection contre l'incendie : Ne pas pénétrer dans la zone de feu sans équipement de protection, y compris une protection respiratoire.
- Procédures spéciales : Soyez prudent lors du combat de tout incendie de produits chimiques. Eviter que les eaux usées de lutte contre l'incendie contaminent l'environnement.
- Incendies avoisinants : Refroidir les conteneurs exposés par pulvérisation ou brouillard d'eau.



FICHE DE DONNEES DE SECURITE

Page : 4

Edition révisée n° : 0

Date : 15 / 2 / 2012

Remplace la fiche : 0 / 0 / 0

HYPOCHLORITE DE SODIUM 47/50 (13% CL ACT.)

43

SECTION 6 Mesures à prendre en cas de dispersion accidentelle

6.1. Précautions individuelles, équipement de protection et procédures d'urgence

Précautions individuelles : Aérer la zone. Evacuer et restreindre l'accès. Ne pas respirer les gaz, vapeurs, fumées ou aérosols. Éviter tout contact avec les yeux, la peau ou les vêtements. Porter l'équipement de protection individuelle recommandé.

6.2. Précautions pour la protection de l'environnement

Précautions pour l'environnement : Nettoyer les fuites ou pertes mêmes mineures, si possible, sans prendre de risques inutiles. Endiguer le produit pour le récupérer ou l'absorber avec un matériau approprié. Éviter la pénétration dans les égouts et les eaux potables. Avertir les autorités si le produit pénètre dans les égouts ou dans les eaux du domaine public.

6.3. Méthodes et matériel de confinement et de nettoyage

Méthodes de nettoyage : Nettoyer dès que possible tout épandage, en le récoltant au moyen d'un produit absorbant. Utiliser des conteneurs de rejet résistant à la corrosion. Diluer le résidu à l'eau. Rincer immédiatement et abondamment à l'eau.

6.4. Référence à d'autres sections

SECTION 7 Manipulation et stockage

7.1. Précautions à prendre pour une manipulation sans danger

Général : Entreposer et manipuler comme s'il existait toujours un sérieux risque d'incendie/ explosion et de danger pour la santé.

Manipulation : Produit à manipuler en suivant une bonne hygiène industrielle et des procédures de sécurité. Ne pas respirer les gaz, vapeurs, fumées ou aérosols. Éviter tout contact avec les yeux, la peau ou les vêtements. Porter l'équipement de protection individuelle recommandé. Eliminer rapidement des yeux, de la peau et des vêtements. Se laver les mains et toute autre zone exposée avec un savon doux et de l'eau, avant de manger, de boire, de fumer, et avant de quitter le travail.

Mesures techniques de protection : Une ventilation par extraction locale ou une ventilation générale de la pièce sont normalement requises. Familiariser le personnel à l'usage correct des équipements de protection respiratoire.

Précautions lors du maniement et de l'entreposage : Eviter toute exposition inutile.

7.2. Conditions nécessaires pour assurer la sécurité du stockage, tenant compte d'éventuelles incompatibilités

Stockage : Conserver dans un endroit sec, frais et bien ventilé. Conserver dans les conteneurs d'origine. Garder les conteneurs fermés hors de leur utilisation.

Stockage - à l'abri de : Métaux. Combustibles. Acide. Agents réducteurs. Lumières.

7.3. Utilisation(s) finale(s) particulière(s)

SECTION 8 Contrôles de l'exposition/protection individuelle

8.1. Paramètres de contrôle

Protection individuelle

LAMBERT CHEMICALS SPRL

Z.I. Hauts Sarts - rue de l'Abbaye, 55 4040 Herstal BELGIUM

Tel : +32/4/248.86.60

Fax : +32/4/248.86.61

En cas d'urgence : +32/70/245.245



FICHE DE DONNEES DE SECURITE

Page : 5

Edition révisée n° : 0

Date : 15 / 2 / 2012

Remplace la fiche : 0 / 0 / 0

HYPOCHLORITE DE SODIUM 47/50 (13% CL ACT.)

43

SECTION 8 Contrôles de l'exposition/protection individuelle (suite)

- Protection respiratoire : Equipement de protection respiratoire approprié.
- Protection de la peau : Porter un vêtement de protection approprié.
- Protection des yeux : Lunettes anti-éclaboussures ou un écran facial avec des lunettes de sécurité.
- Protection des mains : Utilisez des gants en Néoprène ou en caoutchouc.
- Ingestion : Ne pas manger, ne pas boire et ne pas fumer pendant l'utilisation.
- Hygiène industrielle : Une ventilation générale et extractive du local est habituellement requise. Des rince-œil de secours et des douches de sécurité doivent être installés au voisinage de tout endroit où il y a risque d'exposition.

8.2. Contrôles de l'exposition

SECTION 9 Propriétés physiques et chimiques

9.1. Informations sur les propriétés physiques et chimiques essentielles

9.1.a. Aspect

- Etat physique à 20°C : Liquide.
- Couleur : Clair(e). Jaune.

9.1.b. Odeur

- Odeur : Piquant(e).

9.1.c. Seuil olfactif

9.1.d. pH

- pH : >11

9.1.e. Point de fusion / Point de congélation

- Point de fusion [°C] : -16

9.1.f. Point d'ébullition initial - intervalle d'ébullition

- Point d'ébullition [°C] : Non applicable.

9.1.g. Point d'éclair

- Point d'éclair [°C] : Non applicable.

9.1.h. Taux d'évaporation

9.1.i. Inflammabilité

9.1.j. Limites d'explosivité (inférieures - supérieures)

- Limites d'explosivité : Non applicable.

9.1.k. Pression de vapeur

- Pression de vapeur [20°C] : 1,7 kPa

9.1.l. Densité de vapeur

9.1.m. Densité relative

- Densité : 1,22 kg/l (20°C)



FICHE DE DONNEES DE SECURITE

Page : 6

Edition révisée n° : 0

Date : 15 / 2 / 2012

Remplace la fiche : 0 / 0 / 0

HYPOCHLORITE DE SODIUM 47/50 (13% CL ACT.)

43

SECTION 9 Propriétés physiques et chimiques (suite)

9.1.n. Solubilité

Solubilité : Alcool. Ether.

Solubilité dans l'eau : Complète.

9.1.o. Coefficient de partage : n-octanol / eau

9.1.p. Température d'auto-inflammabilité

Temp. d'autoinflammation [°C] : Non applicable.

9.1.q. Température de décomposition

9.1.r. Viscosité

Viscosité : 2,65 mPa.s

9.1.s. Propriétés explosives

9.1.t. Propriétés comburantes

9.2. Autres informations

SECTION 10 Stabilité et réactivité

10.1. Réactivité

Stabilité et réactivité : Stable dans les conditions normales.

10.2. Stabilité chimique

10.3. Possibilité de réactions dangereuses

10.4. Conditions à éviter

Conditions à éviter : Températures élevées.

10.5. Matières incompatibles

Matières à éviter : Métaux. Combustibles. Acides. Agents réducteurs. Bases fortes.

10.6. Produits de décomposition dangereux

Produits de décomposition dangereux : La décomposition thermique génère : Vapeurs corrosives.
Au contact d'un acide, dégage un gaz toxique. (Chlore.)

SECTION 11 Informations toxicologiques

11.1. Informations sur les effets toxicologiques

Effets indésirables pour la santé : Corrosif pour les yeux, les voies respiratoires et la peau.
Peut provoquer une brûlure ou une irritation des tissus de la bouche, de la gorge et du tractus gastro-intestinal.

Admin. orale (rat) DL50 [mg/kg] : >5000

Admin.cutanée (lapin) DL50 [mg/kg] : >10000



FICHE DE DONNEES DE SECURITE

Page : 7

Edition révisée n° : 0

Date : 15 / 2 / 2012

Remplace la fiche : 0 / 0 / 0

HYPOCHLORITE DE SODIUM 47/50 (13% CL ACT.)

43

SECTION 12 Informations écologiques

12.1. Toxicité

CL50-96 Heures - poisson [mg/l] : >0,20 (Pimephales promelas)

12.2. Persistance et dégradabilité

12.3. Potentiel de bioaccumulation

Potentiel de bio-accumulation : Aucune donnée disponible.

12.4. Mobilité dans le sol

12.5. Résultats des évaluations PBT et VPVB

12.6. Autres effets néfastes

Information relative aux effets écologiques : Très toxique pour les organismes aquatiques.

SECTION 13 Considérations relatives à l'élimination

13.1. Méthodes de traitement des déchets

Généralités : Eliminer ce produit et son récipient dans un centre de collecte des déchets dangereux ou spéciaux. Détruire conformément aux règlements de sécurité locaux/nationaux en vigueur.

SECTION 14 Informations relatives au transport

14.1. Numéro ONU

* No. ONU : 1791

14.2. Nom d'expédition des Nations unies

14.3. Classe(s) de danger pour le transport

19 Etiquetage ADR



* ADR/RID : Classe : 8
Groupe : III

* No. I.D. : 80

* Désignation officielle de transport : HYPOCHLORITE EN SOLUTION

14.4. Groupe d'emballage

14.5. Dangers pour l'environnement

En cas de fuite et/ou d'épandage : Nettoyer les fuites ou pertes, mêmes mineures si possible sans prendre de risque inutile.

14.6. Précautions particulières à prendre par l'utilisateur

Précautions individuelles : Le conducteur ne doit pas intervenir en cas d'incendie de la cargaison.

LAMBERT CHEMICALS SPRL

Z.I. Hauts Sarts - rue de l'Abbaye, 55 4040 Herstal BELGIUM

Tel : +32/4/248.86.60

Fax : +32/4/248.86.61

En cas d'urgence : +32/70/245.245



FICHE DE DONNEES DE SECURITE

Page : 8

Edition révisée n° : 0

Date : 15 / 2 / 2012

Remplace la fiche : 0 / 0 / 0

HYPOCHLORITE DE SODIUM 47/50 (13% CL ACT.)

43

SECTION 14 Informations relatives au transport (suite)

Mesures d'urgence en cas d'accident : Arrêter le moteur. Pas de flammes nues. Ne pas fumer. Tenir le public éloigné de la zone dangereuse. PREVENIR IMMEDIATEMENT LA POLICE ET LES POMPIERS.

Informations complémentaires : Aucun(e).

14.7. Transport en vrac conformément à l'annexe II de la convention MARPOL 73/78 et au recueil IBC

SECTION 15 Informations réglementaires

15.1. Réglementations/législation particulières à la substance ou au mélange en matière de sécurité, de santé et d'environnement

S'assurer que toutes les réglementations nationales ou locales sont respectées.

15.2. Évaluation de la sécurité chimique

SECTION 16 Autres informations

Autres données : Aucun(e).

DENEGATION DE RESPONSABILITE Les informations contenues dans cette fiche proviennent de sources que nous considérons être dignes de foi. Néanmoins, elles sont fournies sans aucune garantie, expresse ou tacite, de leur exactitude. Les conditions ou méthodes de manutention, stockage, utilisation ou élimination du produit sont hors de notre contrôle et peuvent ne pas être du ressort de nos compétences. C'est pour ces raisons entre autres que nous déclinons toute responsabilité en cas de perte, dommage ou frais occasionnés par ou liés d'une manière quelconque à la manutention, au stockage, à l'utilisation ou à l'élimination du produit. Cette FDS a été rédigée et doit être utilisée uniquement pour ce produit. Si le produit est utilisé en tant que composant d'un autre produit, les informations s'y trouvant peuvent ne pas être applicables.

Fin du document