CIVIS
COMMUNAUTÉ INTERCOMMUNALE
DES VILLES SOLIDAIRES
COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION

ETUDE D'OPPORTUNITE DU TRANSFERT DES COMPETENCES EAU ET ASSAINISSEMENT

Schéma « Ressource – Production – Sécurisation » de la CIVIS



Version c – Mai 2019

espelia
Conseil pour la performance publique

BRL Ingénierie

Le Maire certifie que le présent document a été reçu à la Sous Préfecture de ST-PIERRE
LE 11 DEC. 2024

	ESPELIA 1 Chemin des Violettes Villèle 97435 SAINT GILLES LES HAUTS
	BRL ingénierie 1 Chemin des Violettes Villèle 97435 SAINT GILLES LES HAUTS

Date du document	Novembre 2018
Contact	Pierre DEFRANCE – Adrien QUANQUIN

Titre du document	Etude d'opportunité du transfert des compétences eau et assainissement Schéma « Ressource – Production – Sécurisation » de la CIVIS
Référence du document :	A00219-RapportPhase1&2&3_schema_RPS_CIVIS_c.docx
Indice :	C

Date émission	Indice	Observation	Dressé par	Vérifié et Validé par
03/12/2018	a	Première émission phase 1&2&3	RPE / CJE	AQU / LGI
29/03/2019	b	Première émission phase 1&2&3	RPE / CJE	AQU / LGI
24/05/2019	c	Reprise suite commentaires du Maître d'Ouvrage	RPE / CJE	AQU / LGI

ETUDE D'OPPORTUNITE DU TRANSFERT DES COMPETENCES EAU ET ASSAINISSEMENT

Schéma « Ressource – Production – Sécurisation » de la CIVIS

PREAMBULE 1

1 BILAN DE LA SITUATION ACTUELLE 3

1.1 PRESENTATION SUCCINCTE DE LA STRUCTURE DE L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE 3

1.1.1 Organisation des services de production et de distribution sur le territoire 3
1.1.2 Infrastructures de production 4
1.1.3 Infrastructures de distribution 13

1.2 BILAN DES VOLUMES PRODUITS, EXPORTES, IMPORTES, CONSOMMEES 16

1.3 BILAN DE LA QUALITE DES EAUX BRUTES ET DISTRIBUEES 21

1.4 SYNTHESE DES TRAVAUX PREVUS (RESSOURCE, PRODUCTION, SECURISATION) 27

1.4.1 Rappel de la phase 1 de l'étude d'opportunité du transfert des compétences eau et assainissement 27
1.4.2 Identification de travaux structurants sur les ouvrages de production d'eau potable ... 35

2 DETERMINATION DES BESOINS FUTURS ET ADEQUATION BESOINS-RESSOURCES 37

2.1 DETERMINATION DES BESOINS FUTURS 37

2.1.1 Etudes existantes 37
2.1.2 Harmonisation et vérification des besoins futurs estimés dans les SDAEP 39
2.1.3 Estimation de la demande en eau par commune 40

2.2 BILAN BESOINS-RESSOURCES 45

2.2.1 Ressources 45
2.2.2 Documents de planification 49
2.2.3 Adéquation besoins-ressources en situation actuelle 54
2.2.4 Conclusion 57

3 PROPOSITION D'OPTIMISATION DES AMENAGEMENTS A L'ECHELLE INTERCOMMUNALE 58

3.1 RAPPEL DES TRAVAUX SUR LES OUVRAGES STRUCTURANTS D'ADDUCTION ET DE DISTRIBUTION PROGRAMMES 58

3.2 ANALYSE DES AMENAGEMENTS PREVUS 59

3.3 ANALYSE DES INSUFFISANCES PAR SCENARIOS DE DEFAILLANCE 67

3.3.1 Commune des Avirons 69
3.3.2 Commune d'Etang-Salé 75
3.3.3 Commune de Cilaos 82
3.3.4 Commune de Saint-Louis 86
3.3.5 Commune de Saint-Pierre 93
3.3.6 Commune de Petite Ile 98

espelia BRL Ingénierie

3.3.7 Synthèse des défaillances 105
3.4 PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT ET SCENARIOS 106
3.4.1 Travaux de potabilisation 107
3.4.2 Renouvellement de réseaux 107
3.4.3 Interconnexions de sécurisation 108
3.4.3.1 Sécurisation des Avirons – Interconnexions intra-communales 108
3.4.3.2 Sécurisation d'Etang-Salé – Interconnexions intra-communales 109
3.4.3.3 Sécurisation de Saint-Louis – Interconnexions intra-communale et intercommunale avec Etang Salé 110
3.4.3.4 Sécurisation de Saint-Pierre – installation de groupes électrogènes 112
3.4.3.5 Option de sécurisation intercommunale des Avirons – Interconnexion avec l'usine du Plate 112
3.4.3.6 Option de sécurisation intercommunale de Petite Ile – Interconnexion par St-Pierre 113
3.4.3.7 Option de sécurisation intercommunale de Petite Ile – Renforcement de l'alimentation par le Syndicat des Hirondelles 113
3.4.3.8 Option de sécurisation intercommunale des Avirons via une interconnexion avec Etang-Salé 114
3.4.3.9 Option de sécurisation intercommunale entre Etang-Salé et St Louis 116
3.4.3.10 Sécurisation électrique 117
3.5 CONCLUSION 117
BIBLIOGRAPHIE 119
ANNEXES 121
Annexe 1. Tableaux d'adéquation besoins-ressources par commune 122

TABLE DES ILLUSTRATIONS

LISTE DES FIGURES

Figure 1-1 : Cartographie du patrimoine de production d'eau potable de la CIVIS 5
Figure 1-2 : Cartographie des infrastructures de distribution de la CIVIS 14
Figure 1-3 : Synoptique de décomposition des volumes pour un service AEP 16
Figure 1-4 : Efforts d'investissements moyens 2014-2016 28
Figure 1-5 : Montants des investissements de 2018 à 2025 28
Figure 1-6 : Détail des investissements par commune et par type d'ouvrages 29
Figure 2-1 : Cartographie des zones de Répartition des Eaux (ZRE) issue de l'arrêté n°2019-132/SG/DRECV du 21 janvier 2019 49
Figure 2-2 : Cartographie des ressources stratégiques issue du SDAGE 2016-2021 50
Figure 2-3 : Cartographie des ressources stratégiques et principales pressions sur les masses d'eau issue du projet de SAGE Sud 51
Figure 2-4 : Les captages prioritaires du SAGE Sud 52
Figure 3-1 : Tracé envisageable du raccordement intra-communal des Avirons (alimentation des Hauts de la commune) 109
Figure 3-2 : Tracé envisageable du raccordement intra-communal d'Etang-Salé 110
Figure 3-3 : Tracé envisageable du raccordement intra-communal de Saint-Louis et raccordement intercommunal entre Saint-Louis et Etang-Salé 111
Figure 3-4 : Tracé envisageable du raccordement des Avirons à Etang-Salé 114
Figure 3-5 : Tracé envisageable du raccordement entre Etang-Salé et Saint-Louis 116

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1-1 : Synthèse des ouvrages de production sur le territoire de la CIVIS 4
Tableau 1-2 : Situation administrative des captages de la commune des Avirons 6
Tableau 1-3 : Situation administrative des captages de la commune de Cilaos 7
Tableau 1-4 : Situation administrative des captages de la commune de l'Etang-Salé 8
Tableau 1-5 : Situation administrative des captages de la commune de Petite-Ile 8
Tableau 1-6 : Situation administrative des captages de la commune de Saint-Louis 9
Tableau 1-7 : Situation administrative des captages de la commune de Saint-Pierre 9
Tableau 1-8 : Situation administrative des captages servant aux échanges d'eau 10
Tableau 1-9 : Bilan des interconnexions sur le territoire de la CIVIS 11
Tableau 1-10 : Synthèse des ouvrages de distribution sur le territoire de la CIVIS 13
Tableau 1-11 : Bilan des volumes produits, exportés, importés et consommés sur le territoire de la CIVIS 16
Tableau 1-12 : Synthèse des rapports aux maires de l'ARS (actualisé à ce jour) 21
Tableau 1-13 : Taux de conformité du contrôle sanitaire 23
Tableau 1-14 Synthèse des ressources et traitement associé 24
Tableau 1-15 : date des derniers SDAEP pour chaque commune 27
Tableau 1-16 : Liste des opérations prévues sur la commune des Avirons 29
Tableau 1-17 : Liste des opérations prévues sur la commune de Cilaos 30
Tableau 1-18 : Liste des opérations prévues sur la commune de l'Etang-Salé 30
Tableau 1-19 : Liste des opérations prévues sur la commune de Petite Ile 31
Tableau 1-20 : Liste des opérations prévues sur la commune de St-Louis 32
Tableau 1-21 : Liste des opérations prévues sur la commune de St-Pierre 33
Tableau 2-1 : Besoins futurs harmonisés sur la CIVIS 39
Tableau 2-2 : Evolution historique de la population 40
Tableau 2-3 : Projection de population 42
Tableau 2-4 : Débits retenus pour l'adéquation besoins-ressources des ressources propres à la CIVIS 47
Tableau 2-5 : Débits retenus pour l'adéquation besoins-ressources des imports 48
Tableau 3-1: Analyse des points forts et insuffisances constatées par commune 61

PREAMBULE

La compétence Eau Potable est actuellement détenue par chaque commune membre de la CIVIS. Chacune d'elle réalise une gestion de ses ressources/achats d'eau/sécurisation selon sa propre vision communale. Demain, cette réflexion sera intercommunale.

Ainsi, en vue du transfert de compétence à venir, la CIVIS souhaite disposer de plusieurs scénarii de gestion de ces ressources à l'échelle intercommunale sur les sujets suivants :

- Les possibilités d'amélioration de la sécurisation/interconnexion,
- Les possibilités d'optimisation du futur programme d'investissement dans les UPEP,
- Les possibilités d'optimisation des achats d'eau auprès d'autres intercommunalités et/ou de la SAPHIR.

1 BILAN DE LA SITUATION ACTUELLE

1.1 PRESENTATION SUCCINCTE DE LA STRUCTURE DE L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

1.1.1 Organisation des services de production et de distribution sur le territoire

La compétence de production et de distribution d'eau potable s'organise comme suit sur le territoire :

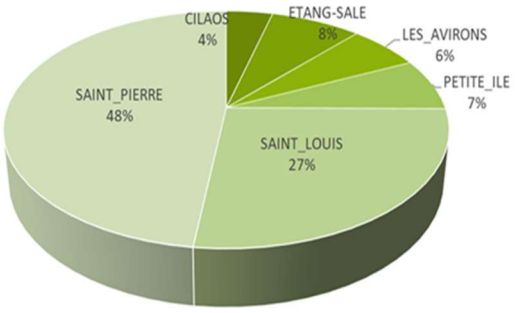
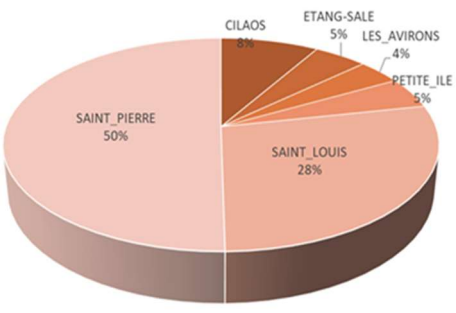
Commune	Compétence	Mode de gestion	Titulaire
LES AVIRONS	Commune	Concession	CISE Réunion
CILAOS	Commune	Régie	RECIL
L'ETANG-SALE	Commune	Concession	Runéo
PETITE-ILE	Commune	Concession	SPL Source&eaux
SAINT-LOUIS	Commune	Concession	Runéo
SAINT-PIERRE	Commune	Concession	Runéo

Les communes exercent toutes en direct la compétence production et distribution de l'eau potable. Seule Cilaos s'est dotée d'une régie à la personnalité morale, la RECIL, pour exploiter ce service. Les autres communes ont délégué.

Le nombre d'abonnés eau potable sur le périmètre est de 78 953 pour un volume facturé annuel de 17 848 533 m^3 (moyenne 2014-2016).

Le service de Saint-Pierre représente 48% des abonnés et 50%des volumes facturés.

Lors des entretiens, des extensions de réseau pour 300 foyers ont été recensés dont 250 pour la seule ville des Avirons.

Répartition des abonnés	Répartition des volumes facturés
	

1.1.2 Infrastructures de production

La lecture des schémas directeurs, des Rapports de Délégataire, des rapports de visites d'installations, des rapports de l'ARS, etc., a permis d'établir une liste d'ouvrages du service eau potable.

OUVRAGES DE PRELEVEMENT

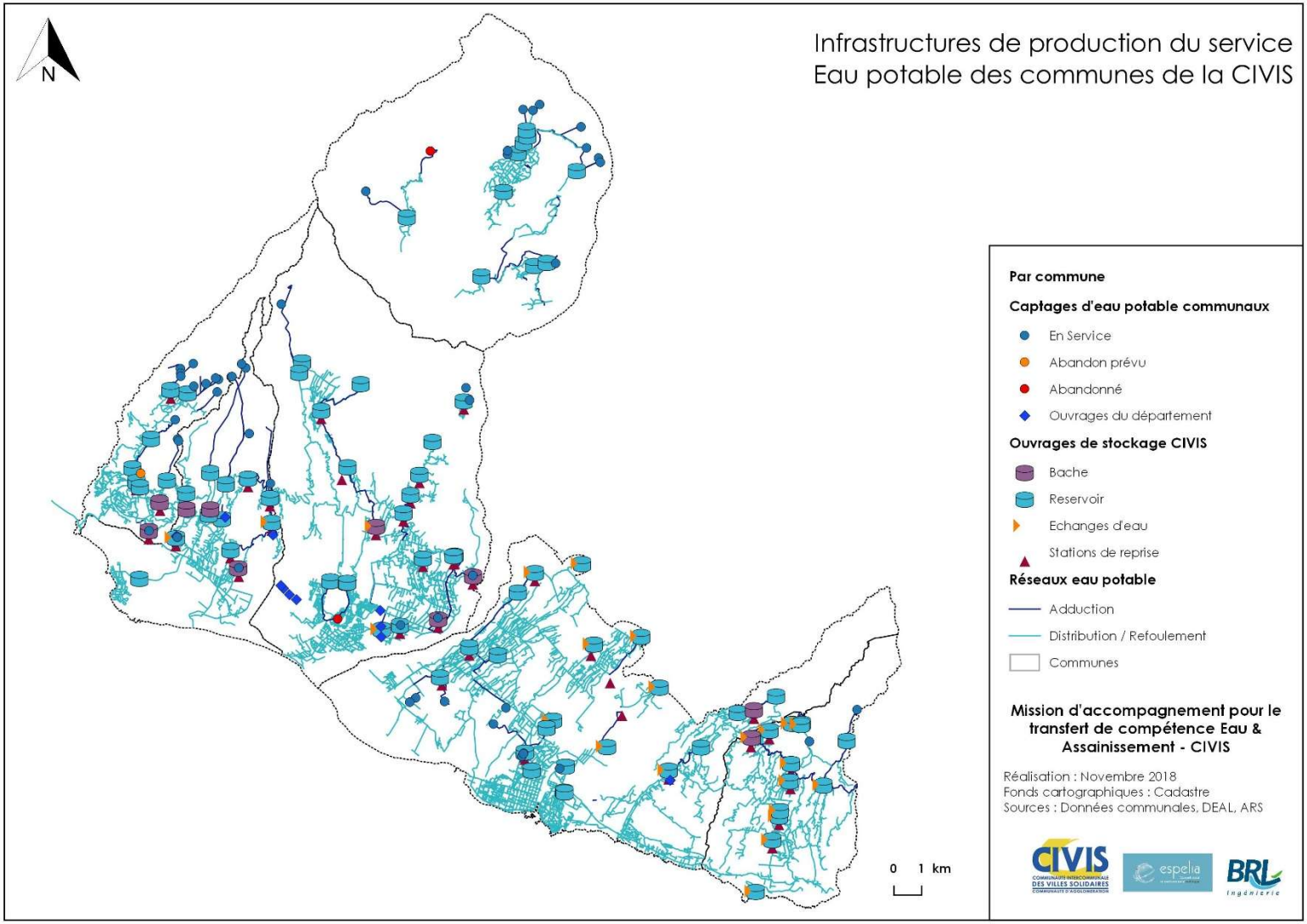
Les communes de la CIVIS produisent environ 64% des volumes mis en distribution sur son territoire.

Au total, 17 forages et 37 captages appartenant aux communes ont été recensés pour l'alimentation en eau potable de la commune et cartographiés.

Tableau 1-1 : Synthèse des ouvrages de production sur le territoire de la CIVIS

Commune	Production (ouvrages hors achats)	Production (moyenne sur 3 ans, hors achats)
LES AVIRONS	1 forage, 14 captages (dont 1 à abandonner), 2 UPEP	1 420 m^3/j
CILAOS	13 captages, +1 captage en projet	5 000 m^3/j
L'ETANG-SALE	3 forages, +2 forages en projet, 5 captages	3 950 m^3/j
PETITE-ILE	2 captages	290 m^3/j
SAINT-LOUIS	4 forages (dont 1 à abandonner), 3 captages, 1 UPEP	18 360 m^3/j
SAINT-PIERRE	9 forages	24 960 m^3/j
CIVIS	**17 forages, +2 forages en projet, 37 captages, +1 captage en projet, 3 UPEP**	**53 980 m^3/j**

Figure 1-1 : Cartographie du patrimoine de production d'eau potable de la CIVIS



Situation administrative des captages

La majorité des captages en service sur les communes de la CIVIS sont autorisés par arrêté préfectoral et bénéficient de périmètres de protection. Un effort important de régularisation administrative vis-à-vis des ouvrages de prélèvement d'eau a été réalisé sur ces dernières années.

La régularisation administrative est néanmoins à poursuivre pour :

- La commune des Avirons : forage du Brûlé et source Pas Charlot Amont (en cours),
- La commune de Cilaos : Captage Fleurs Jaunes Haut,
- La commune de L'Etang-Salé : source Deschenez (en cours),
- La commune de Saint-Louis : source des Makes.

Desserte AEP de la Commune des Avirons

Tableau 1-2 : Situation administrative des captages de la commune des Avirons

ID BSS	Nom du captage	Origine ressource	Statut	Etat réglementaire (arrêté)	Débit autorisé
12283X0070	Captage Azema Amont	superficielle	Service	04.04.2014	11000 m³/an
12283X0062	Captage Azema Aval	superficielle	Service	04.04.2014	
12283X0024	Captage Banane	superficielle	Abandon prévu		
12283X0091	Captage Ruisseau Aval	superficielle	Service	02.02.2016	270000 m³/an
12283X0060	Forage Brule	souterraine	Service		
12283X0033	Captage Bras Sec	superficielle	Service	02.02.2016	57000 m³/an
12283X0034	Captage Cadet	superficielle	Service	04.04.2014	150000 m³/an
12283X0063	Captage Forcade	superficielle	Service	04.04.2014	
12283X0067	Captage Dussac Amont	superficielle	Service	04.04.2014	
12283X0061	Captage Dussac Aval	superficielle	Service	04.04.2014	
12283X0029	Captage La Moque	superficielle	Service	02.02.2016	1400 m³/an
12283X0030	Captage Lucas	superficielle	Service	02.02.2016	2700 m³/an
12283X0032	Captage Devaux	superficielle	Service	02.02.2016	25500 m³/an
12283X0028	Captage La Fouche	superficielle	Service	02.02.2016	1900 m³/an
12283X0031	Captage Ruisseau Amont	superficielle	Service	02.02.2016	13500 m³/an
NC	Bras de Jeanne	superficielle	Service depuis 2017		400 m³/j alloué en période normale Intégralité du débit d'étiage (200 m³/j max.) alloué

La ressource du Bras de Jeanne est une ressource située sur le territoire administratif de la commune des Avirons, mais actuellement partagée avec la commune de Saint-Leu. L'eau n'est pas vendue mais est mise à disposition gratuitement pour les deux communes. Une convention a été signée en 2018 entre ces deux communes, afin de partager équitablement cette ressource et éviter les coupures d'eau dans les secteurs desservis dans l'une ou l'autre commune.

En période normale, la part attribuée à l'alimentation en eau potable de la commune des Avirons est d'environ 400 m³/j et le reste du volume prélevable est utilisée par Saint-Leu pour son alimentation en eau potable (estimé à 550 m³/j pour la moyenne journalière entre juillet 2017 et octobre 2018). L'estimation du volume prélevé par Saint-Leu est néanmoins à considérer avec précaution en raison de l'absence de données sur le volume réellement prélevé par Les Avirons sur cette période (prélèvement de la totalité ou partie des 400 m³/j alloués) et de la sécheresse observée pour les années 2017 et 2018 (années peu pluvieuses). A noter que ces années suivent également la mise en place du partage de la ressource.

En période d'étiage (c'est-à-dire quand le volume prélevé est inférieur à 200 m³/j sur au moins deux jours consécutifs), de par les difficultés pour la commune des Avirons d'alimenter les hauts de la commune et la possibilité pour Saint-Leu d'être alimenté par l'eau en provenance des ouvrages de l'ILO, tout le débit prélevé est alloué à l'alimentation en eau potable de la commune des Avirons.

Desserte AEP de la Commune de Cilaos

Tableau 1-3 : Situation administrative des captages de la commune de Cilaos

ID BSS	Nom du captage	Type de ressource	Statut	Etat réglementaire (arrêté)	Débit autorisé
12284X0040	Captage Bras de la Vierge	superficielle	Service	06.04.2017	577300 m³/an
	Captage Fleurs Jaunes Haut	superficielle	Service		
12268X0086	Captage Fleurs Jaunes Bas	superficielle	Abandonné	06.04.2017	79600 m³/an
12284X0086	Captage Bras des Calumets Haut	superficielle	Service	06.04.2017	377000 m³/an
12284X0035	Captage Bras des Calumets Bas	superficielle	Service	06.04.2017	420000 m³/an
12275X0045	Captage Bras Morel	superficielle	Service	06.04.2017	255500 m³/an
12275X0035	Captage Kerveguen	superficielle	Service	06.04.2017	153300 m³/an
12275X0018	Captage Le Coeur	superficielle	Service	06.04.2017	102200 m³/an
12268X0032	Captage Petit Matarum Amont	superficielle	Service	06.04.2017	675200 m³/an
12268X0046	Captage Petit Matarum Aval	superficielle	Service	06.04.2017	
12268X0031	Captage Piton Bleu	superficielle	Service	06.04.2017	445700 m³/an
12268X0087	Captage Avalasse	superficielle	Service	06.04.2017	13500 m³/an
12268X0066	Captage Prudent 1	superficielle	Service	06.04.2017	129700 m³/an
12268X0067	Captage Prudent 2	superficielle	Service	06.04.2017	86400 m³/an
NC	Captage Bois Rouge	superficielle	En projet	à venir	

Desserte AEP de la Commune de L'Etang-Salé

Tableau 1-4 : Situation administrative des captages de la commune de L'Etang-Salé

ID BSS	Nom du captage	Origine ressource	Statut	Etat réglementaire (arrêté)	Débit autorisé
12283X0058	Forage Pacific 1	souterraine	Service	12.02.2004	3800 m³/j
12283X0059	Forage Pacific 2	souterraine	Service	12.02.2004	
12287X0040	Puits Marengo	souterraine	Service	29.07.2004	1900 m³/j
12283X0013	Source Deschenez	superficielle	Service	en cours	
12283X0008	Source Pas Charlot Amont	superficielle	Service	en cours	
12283X0068	Source Nouvelle Bras Sec	superficielle	Service		
12283X0011	Source Nouvelle Deux Bras	superficielle	Service		
12283X0010	Source Nouvelle Grand Bras	superficielle	Service		
12283X0017	Forage Maniron 2	souterraine	En projet	en cours	
12283X0014	Captage Deux Bras	superficielle	Abandonné		

Desserte AEP de la Commune de Petite-Ile

Tableau 1-5 : Situation administrative des captages de la commune de Petite-Ile

ID BSS	Nom du captage	Origine ressource	Statut	Etat réglementaire (arrêté)	Débit autorisé
12295X0039	Captage Denis Leveneur (I et II)	superficielle	Service	22.10.2001	1210 m³/j
12296X0076	Captage Grand Ruisseau	superficielle	Abandonné	22.10.2001	389 m³/j
12296X0021	Captage Manapany	superficielle	Service	22.10.2001	2506 m³/j
12295X0032	Captage Piton Bloc 1	superficielle	Abandonné		
12295X0038	Captage Piton Bloc 2	superficielle	Abandonné		
12295X0013	Captage Charrier	superficielle	Abandonné	22.10.2001	1920 m³/j

Desserte AEP de la Commune de Saint-Louis

Tableau 1-6 : Situation administrative des captages de la commune de Saint-Louis

ID BSS	Nom du captage	Origine ressource	Statut	Etat réglementaire (arrêté)	Débit autorisé
12284X0099	Captage Fleurs Jaunes	superficielle	Service	16.03.2001	260 m³/j
12284X0100	Captage Bois Rouge	superficielle	Service	16.03.2001	160 m³/j
12288X0195	Forage Aloes II	souterraine	Service	22.09.2005	8170 m³/j
12288X0079	Forage Cocos 3	souterraine	Service	12.01.2000	4800 m³/j
12288X0048	Forage Cocos CGE	souterraine	Service	27.11.2003	3800 m³/j
12288X0017	Puits Maison Rouge	souterraine	Abandon prévu	NC	
12283X0053	Source des Makes	superficielle	Service	NC	

Desserte AEP de la Commune de Saint-Pierre

Tableau 1-7 : Situation administrative des captages de la commune de Saint-Pierre

ID BSS	Nom du captage	Origine ressource	Statut	Etat réglementaire (arrêté)	Débit autorisé
12288X0207	Forage Amouny / Pierrefonds 1	souterraine	Service	25.03.2008	7220 m³/j
12288X0088	Forage Fredeline	souterraine	Service	27.11.2003	4750 m³/j
12288X0210	Forage Fredeline 2	souterraine	Service	28.09.2009	5000 m³/j
12288X0066	Forage La Vallee	souterraine	Service	25.03.2008	5700 m³/j
12288X0081	Forage Pajinadon/Dupuis II	souterraine	Service	25.02.2009	5700 m³/j
12288X0085	Forage Riviere Dabord	souterraine	Service	10.05.2000	3040 m³/j
12288X0045	Forage Salette F5	souterraine	Service	28.10.2005	6175 m³/j
12288X0049	Forage Salette F5bis	souterraine	Service	28.10.2005	4180 m³/j
12288X0050	Forage Salette F5ter	souterraine	Service	28.10.2005	6175 m³/j

AUTRES POINTS DE FOURNITURE D'EAU

Les principaux imports d'eau sont fournis par la SAPHIR (ressources gérées par le Département) et le SIAEP des Hirondelles.

En effet, toutes les communes de la CIVIS à l'exception de Cilaos achètent de l'eau à la SAPHIR, que ce soit en provenance de la ressource de Bras de Cilaos ou du Bras de la Plaine. D'autres forages participent également à l'alimentation en secours de ses périmètres irrigués. Il s'agit des forages Coco, des puits du Gol, des forages de Pierrefonds et des forages Delbon[1].

A noter que les prélèvements dans le Bras de la Plaine, le Bras de Cilaos, ainsi que les forages exploités par la SAPHIR sont autorisés par arrêtés préfectoraux et disposent de périmètres de protection.

[1] Les forages Delbon sont situés sur la commune de Saint joseph, mais la ressource remonte jusqu'à Petite ile et une partie Sud de Saint Pierre lorsque la ressource du Bras de la Plaine est indisponible.

Les communes de Petite-Ile et Saint Pierre sont également adhérentes au SIAEP des Hirondelles.

Cette fourniture d'eau est contractualisée par la prise d'abonnement d'achat d'eau ou de convention de fourniture d'eau pour les achats d'eau à la SAPHIR, et par l'adhésion au SIAEP des Hirondelles pour l'alimentation par ce syndicat.

Une seule commune fournit de l'eau à une autre collectivité : il s'agit de la commune des Avirons qui fournit de l'eau à la commune de Saint-Leu. Cette fourniture d'eau se traduit par un achat d'eau potable pour l'alimentation du secteur de Bois Blanc et est à différencier du partage de la ressource du Bras de Jeanne (qui est traitée sur l'usine du Plate).

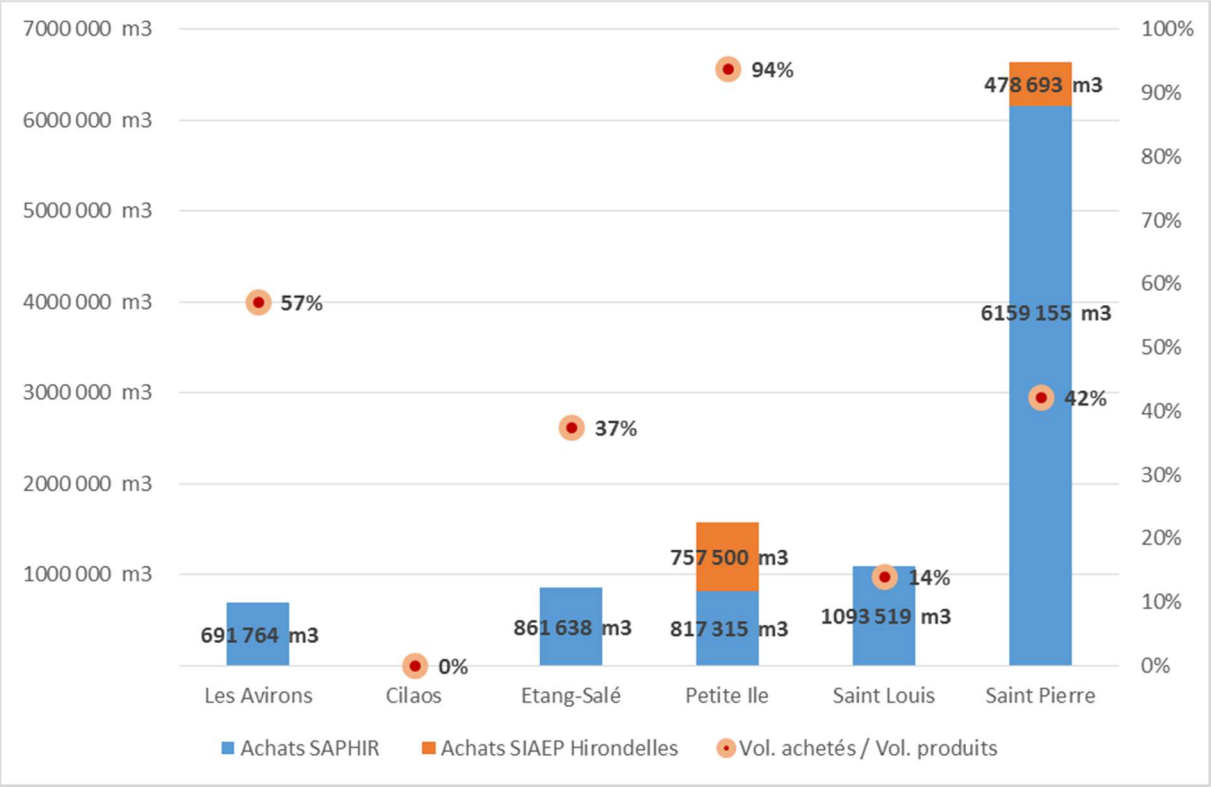
Tableau 1-8 : Situation administrative des captages servant aux échanges d'eau

Maître d'Ouvrage	Commune desservie	ID BSS	Nom du captage	Origine ressource	Statut	Etat réglementaire (arrêté)	Débit autorisé
Département	Les Avirons	12284X0077	Grand Bras de Cilaos	superficielle	Service	01/08/2014	NC
Département	Les Avirons	12284X0078	Petit Bras de Cilaos	superficielle	Service	01/08/2014	NC
Département	L'Etang-Salé	12284X0077	Grand Bras de Cilaos	superficielle	Service	01/08/2014	NC
Département	L'Etang-Salé	12284X0078	Petit Bras de Cilaos	superficielle	Service	01/08/2014	NC
Département	L'Etang-Salé	12287X0034	Puits des Ecumes	souterraine	Service	En cours	
SIAEP des Hirondelles	Petite-Ile	12291X0007	Source des Hirondelles	superficielle	Service	27/04/2001	12% de 160 l/s, 19.2 l/s
Département	Petite-Ile	12291X0012	Bras de la Plaine	superficielle	Service	01/08/2014	NC
Département	Saint-Louis	12288X0062	Forage Cocos 1	souterraine	Service	en cours	
Département	Saint-Louis	12288X0076	Forage Cocos 2	souterraine	Service	en cours	
Département	Saint-Louis	12288X0075	Forage La Palissade	souterraine	Service	en cours	
Département	Saint-Louis	12284X0077	Grand Bras de Cilaos	superficielle	Service	01/08/2018	NC
Département	Saint-Louis	12284X0078	Petit Bras de Cilaos	superficielle	Service	01/08/2018	NC
Département	Saint-Louis	12287X0061	Puits A du GOL	souterraine	Service	en cours	
Département	Saint-Louis	12287X0062	Puits B du GOL	souterraine	Service	en cours	
Département	Saint-Louis	12287X0064	Puits C du GOL	souterraine	Service	en cours	
Département	Saint-Louis	12287X0038	Puits D du GOL	souterraine	Service	en cours	
Département	Saint-Pierre	12291X0012	Bras de la Plaine	superficielle	Service	26.06.2014	NC
SIAEP des Hirondelles	Saint-Pierre	12291X0007	Source des Hirondelles	superficielle	Service	27/04/2001	11% de 160 l/s, 17,6 l/s

Tableau 1-9 : Bilan des interconnexions sur le territoire de la CIVIS

Collectivité vendeuse d'eau	Collectivité acheteuse d'eau	Type d'interco-nnexion	Type d'eau	Convention	Volume (m3/an) (moyenne 2014-2016)
SAPHIR	Les Avirons	permanent (achat)	eau brute Bras de Cilaos	convention débit souscrit de 108 m^3/h pour 13 bars	691 764
Les Avirons	Saint-Leu	permanent (achat)	eau potable réseau AEP des Avirons	convention raccordement au lieu-dit "Bois Blanc" aux Avirons	17 341
SAPHIR	L'Etang-Salé	permanent (achat)	eau brute Bras de Cilaos	abonnement (débit souscrit de 110 m^3/h)	861 638
SAPHIR	Petite-Ile	permanent (achat)	eau brute Bras de la Plaine	abonnement (débit souscrit de 370 m^3/h)	817 315
SIAEP Hirondelles	Petite-Ile	permanent (achat)	eau potable Source des Hirondelles	abonnement (plusieurs points de livraison) commune adhérente au SIAEP	757 500
SAPHIR	Saint-Louis	permanent (achat)	eau brute Bras de Cilaos	pas de convention spécifique: abonnement historique	1 093 519
SAPHIR	Saint-Pierre	permanent (achat)	eau brute Bras de la Plaine	convention de fourniture d'eau brute	6 159 155
SIAEP Hirondelles	Saint-Pierre	permanent (achat)	eau potable Source des Hirondelles	commune adhérente au SIAEP	478 693
CASUD	Saint-Pierre	secours	Eau potable réseau AEP du Tampon	Convention de fourniture d'eau potable (débit conventionné de 520 m^3/j)	
				Total	**10 876 925**

Les achats d'eau à la SAPHIR et au SIAEP des Hirondelles représentent 36% de l'approvisionnement de la CIVIS. Le conventionnement unique avec le Département/SAPHIR à l'échelle de la CIVIS peut être une piste d'optimisation financière à termes.


7000 000 m3
6000 000 m3
5000 000 m3
4000 000 m3
3000 000 m3
2000 000 m3
1000 000 m3
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
57%
0%
37%
94%
14%
42%
691 764 m3
861 638 m3
757 500 m3
817 315 m3
1093 519 m3
478 693 m3
6159 155 m3
Les Avirons
Cilaos
Etang-Salé
Petite Ile
Saint Louis
Saint Pierre
Achats SAPHIR
Achats SIAEP Hirondelles
Vol. achetés / Vol. produits

OUVRAGES DE TRAITEMENT

La majorité des ouvrages de traitement sur le territoire de la CIVIS consiste en des unités de désinfection difficilement identifiables de manière exhaustive dans les documents en notre possession.

Les rapports 2016 de l'ARS aux maires font néanmoins ressortir que :

- Les Unités de Distribution (UDI) alimentées par le captage Fleurs Jaunes haut sur la commune de Cilaos sont desservies par une eau non désinfectée ;
- Les habitations desservies par les captages Sources Nouvelles en amont du réservoir du même nom sur la commune de L'Etang-Salé sont alimentées par une eau non désinfectée.

Trois ouvrages de clarification existent à ce jour :

- L'usine du Ouaki, sur la commune de Saint-Louis, qui traite les eaux de la SAPHIR. Une opération de réhabilitation de l'usine (en cours) permettra de porter la capacité de traitement de 2700 m^3/j à 5400 m^3/j à terme.
- L'usine Réservoir Cadet, sur la commune des Avirons, d'une capacité de 70 m^3/h et qui traite les eaux des captages Cadet, Forcade et Dussac amont et aval.
- L'usine Cyprès, sur la commune des Avirons, qui traitent les ressources de La Moque, Lucas, Devaux, La Fouche et Ruisseau Amont (capacité de 60 m^3/j).

1.1.3 Infrastructures de distribution

Les infrastructures de distribution regroupent les infrastructures de stockages que sont les réservoirs et les bâches, ainsi que le réseau d'adduction et de distribution associé.

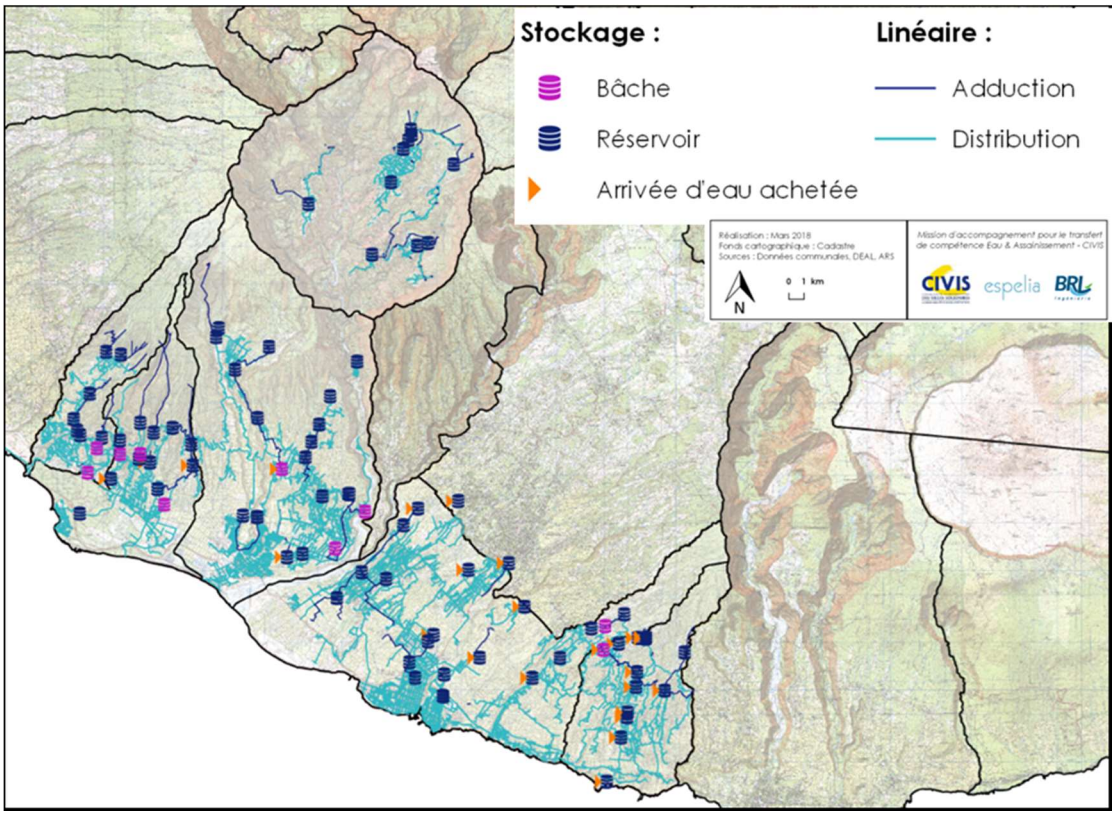
88 réservoirs et 10 bâches ont été recensés et cartographiés. Certains d'entre eux stockent de la ressource « communale » et de la ressource « départementale » achetée à la SAPHIR (ce sont les flèches orange sur la carte ci-dessous). Aussi, environ **1 320 km** de réseau de distribution et d'adduction ont été cartographiés (soit une centaine de km de moins que ce qui est affiché dans les RAD ou les données communales).

Tableau 1-10 : Synthèse des ouvrages de distribution sur le territoire de la CIVIS

Commune	Stockage (dont bâche)	Volume de stockage (m^3)	Surpression (nb)
LES AVIRONS	9 (2)	3 249	4
CILAOS	10 (0)	4 250	0
L'ETANG-SALE	14 (3)	5 060	7
PETITE-ILE	12 (1)	7 310	8
SAINT-LOUIS	21 (3)	21 920	11
SAINT-PIERRE	22 (1)	51 980	10
CIVIS	88 (10)	93 769	40

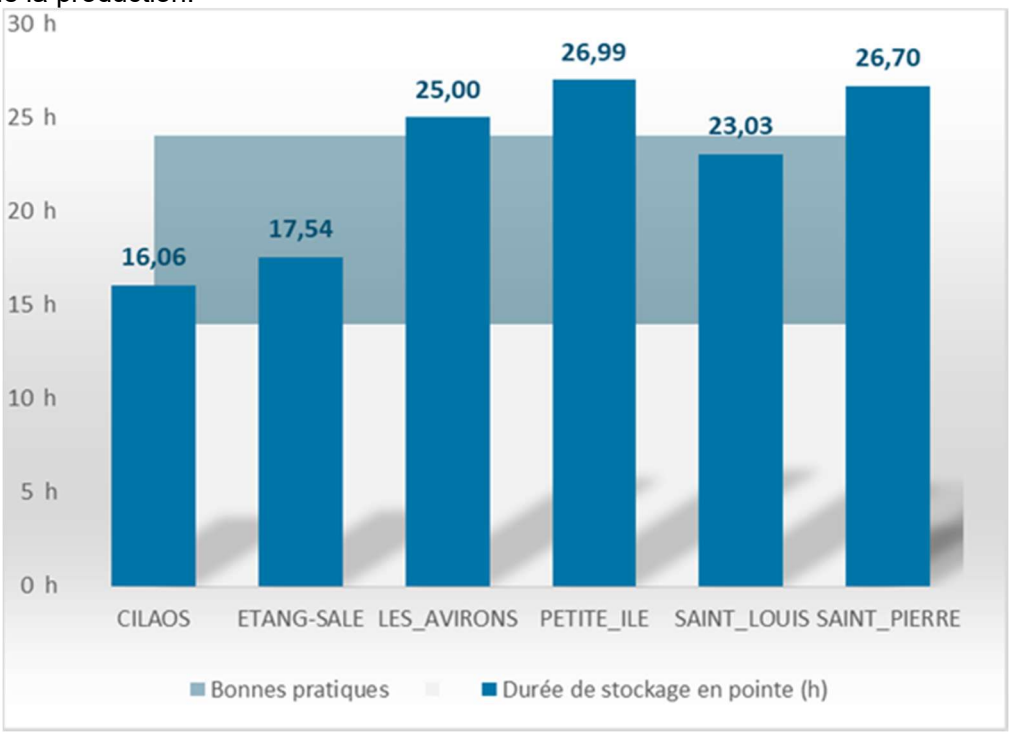
Commune	Longueur Réseau (km)	Branche-ments (nb)	Branchements en plomb Restants	Compteurs (nb)	Age moyen parc compteurs (an)
LES AVIRONS	99	5 004		5 110	8,4
CILAOS	148	3 211		3 012	NC
L'ETANG-SALE	146	436	0	6 172	6,81
PETITE-ILE	149	5 927	NC	5 565	6,56
SAINT-LOUIS	308	23 767	0	21 387	7,22
SAINT-PIERRE	471	40 811	0	38 511	7,32
CIVIS	1 320	73 229		79 757	

Figure 1-2 : Cartographie des infrastructures de distribution de la CIVIS



INFRASTRUCTURES DE STOCKAGE

La durée de stockage de pointe est le temps de réserve disponible lors d'un jour de pointe en cas d'arrêt de la production.



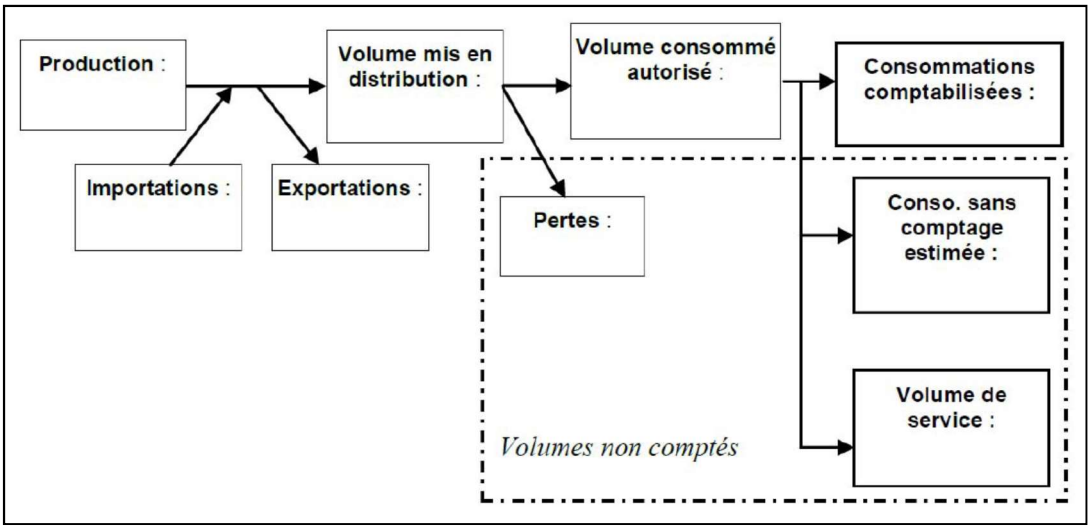
Les capacités de stockage sont bonnes dans l'ensemble. Certains réservoirs peuvent avoir une durée de stockage trop longue au regard du secteur distribué, ce qui peut poser un problème de stagnation.

1.2 BILAN DES VOLUMES PRODUITS, EXPORTES, IMPORTES, CONSOMMEES

A l'échelle d'un système AEP, le volume mis en distribution correspond au volume introduit dans le réseau de distribution d'eau potable. Il résulte de la somme algébrique des volumes produits, importés et exportés :

- volume produit : volume issu des ouvrages de production d'eau potable de la collectivité,
- volume importé (ou acheté en gros) : volume d'eau potable provenant d'un service extérieur,
- volume exporté (ou vendu en gros) : volume d'eau potable livré à un autre service extérieur.

Figure 1-3 : Synoptique de décomposition des volumes pour un service AEP



Le tableau suivant récapitule les données de production, d'export, d'import et mise en distribution, issues des données fournies par les exploitants (Comptes Rendus Annuels d'Exploitation) et les Maîtres d'Ouvrages.

Les volumes du bilan d'exploitation présentés sont moyennés sur 3 ans (2014-2016). Le volume importé correspond aux volumes achetés d'eau brute et d'eau potable.

Tableau 1-11 : Bilan des volumes produits, exportés, importés et consommés sur le territoire de la CIVIS

Commune	Volume produit (m³/an)	Volume importé (m³/an)	Volume exporté (m³/an)	Volume mis en distribution (m³/an)	Volume consommé autorisé (m³/an)	Volume consommé (m³/an)
Les Avirons	519 275	696 348	17 341	1 198 282	881 326	855 273
Cilaos	1 827 610	0	0	1 827 610	700 389	682 285
L'Etang-Salé	1 284 007	853 990	0	2 138 031	1 573 359	1 538 615
Petite-Ile	104 086	1 546 528	0	1 586 617	866 058	841 058
Saint-Louis	6 702 817	1 093 519	0	7 796 336	5 113 529	4 613 887
Saint-Pierre	9 109 863	6 637 847	0	15 747 711	9 140 646	8 659 624
					TOTAL	**17 190 742**

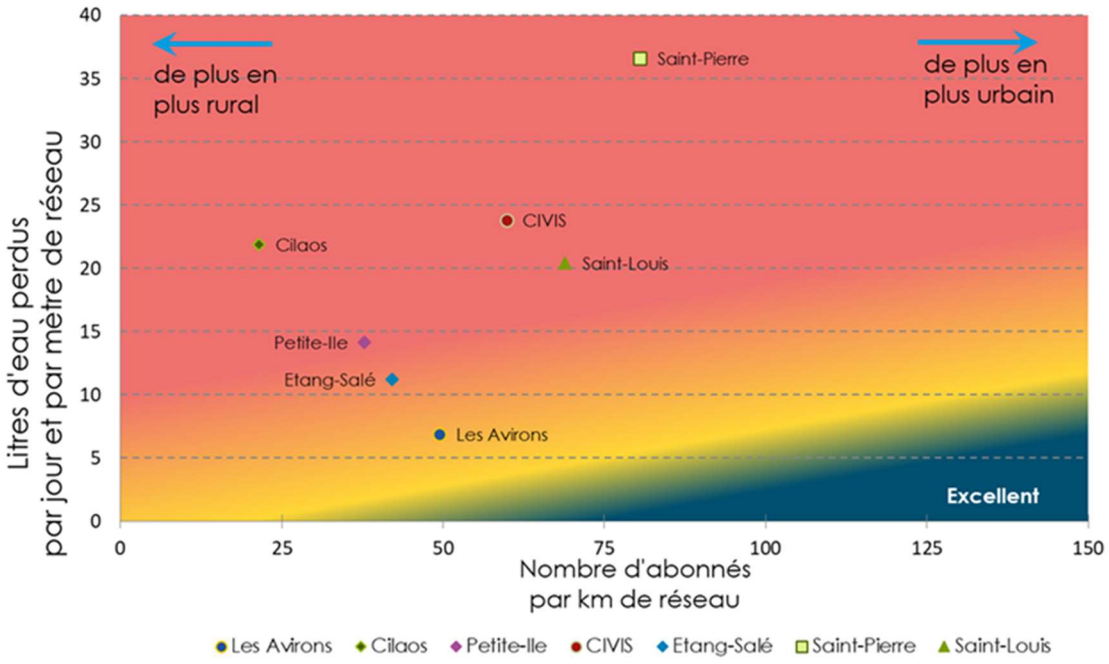
INDICATEURS DE PERFORMANCE

L'Indice Linéaire de Pertes (ILP)

L'ILP permet de connaître les performances du réseau en vue de l'améliorer afin de limiter les prélèvements sur la ressource en eau. Il s'agit du ratio, exprimé en m^3/km/jour, entre le volume de pertes, qui est la différence entre le volume mis en distribution et le volume consommé autorisé, et le linéaire de réseau de desserte.

Le graphique ci-dessous permet d'apprécier les performances des différents réseaux de distribution. L'Indice Linéaire de Pertes (ILP) permet d'exprimer les volumes des fuites par jour et par km de canalisation.

Le graphique suivant présente les valeurs 2017 de l'ILP pour les réseaux des différents périmètres contractuels. Les plages de couleur du fond permettent une interprétation directe de la performance (vert = excellent, jaune = moyen, rouge = médiocre à mauvais).



Tous les ILP sont très mauvais. Le renouvellement de réseau devra être une des priorités des investissements à venir.

Les rendements

L'article 2 du décret n° 2012-97, paru au 27 janvier 2012 relatif au plan d'actions pour la réduction des pertes d'eau du réseau de distribution d'eau potable, prévoit que :

"La majoration du taux de la redevance pour l'usage "alimentation en eau potable" est appliquée […] lorsque le rendement du réseau de distribution d'eau, calculé pour l'année précédente ou, en cas de variations importantes des ventes d'eau, sur les trois dernières années, et exprimé en pour cent, est inférieur à 85 ou, lorsque cette valeur n'est pas atteinte, au résultat de la somme d'un terme fixe égal à 65 et du cinquième de la valeur de l'indice linéaire de consommation."

Les rendements rencontrés sur les services de la CIVIS et les pratiques de renouvellement de réseau de chaque commune sont les suivants :

Commune	Rendement recalculé avec volumes moyens 2014-2016	Pratiques de renouvellement
LES AVIRONS	69%	0,14%
CILAOS	36%	0,13%
L'ETANG-SALE	71%	2,66%
PETITE-ILE	52%	0,16%
SAINT-LOUIS	64%	0,22%
SAINT-PIERRE	57%	0,98%
CIVIS	59%	

Nota : Seules les communes des Avirons et de l'Etang-Salé atteignent les objectifs du Grenelle.

Les pratiques sont très hétérogènes entre les services et les performances de réseau montrent :

- Soit une insuffisance des pratiques de renouvellement
- Soit une insuffisance des pratiques de recherche de fuites
- Soit une inefficacité des efforts de renouvellement portés par la collectivité par méconnaissance du réseau. Les opérations de renouvellement sont trop souvent calées sur les opérations de voirie.

Les indicateurs de consommation

Consommation totale

Commune	Vol. consommé (m3/an)	Nombre d'abonnés	Vol. consommé (m3/an/ab.)	Nombre d'habitants	Vol. consommé (l/j/hab.)
LES AVIRONS	855 273	4 818	177,52	11 203	209
CILAOS	682 285	3 170	215,23	5 300	353
L'ETANG-SALE	1 538 615	6 160	249,78	13 784	306
PETITE-ILE	841 058	5 627	149,47	11 590	199
SAINT-LOUIS	4 613 887	21 186	217,78	53 248	237
SAINT-PIERRE	8 659 624	38 270	226,28	82 372	288

Consommation domestique

Commune	Vol. consommé domestique (m3/an)	Nombre d'abonnés domestique	Vol. consommé domestique (m3/an/ab.)	Nombre d'habitants	Vol. consommé domestique (l/j/hab.)
LES AVIRONS	848 579	4 818	176,13	11 203	208
CILAOS	411 296	2 651	155,15	5 300	213
L'ETANG-SALE	1 176 643	6 063	194,07	13 784	234
PETITE-ILE	839 284	5 627	149,15	11 590	198
SAINT-LOUIS	4 572 926	21 024	217,51	53 248	235
SAINT-PIERRE	6 876 336	37 913	181,37	82 372	229

Les ratios de consommation par habitant montrent des ratios très élevés (proches ou supérieurs à 200 l/j/hab.), qui traduisent une consommation importante d'eau. Pour comparaison bien que les pratiques soient différentes, la consommation totale (domestique + non domestique) moyenne par usager (habitant) en métropole est de 146 m^3 par an *(source : Rapport Annuel de l'observatoire des services publics d'eau et d'assainissement 2015)*.

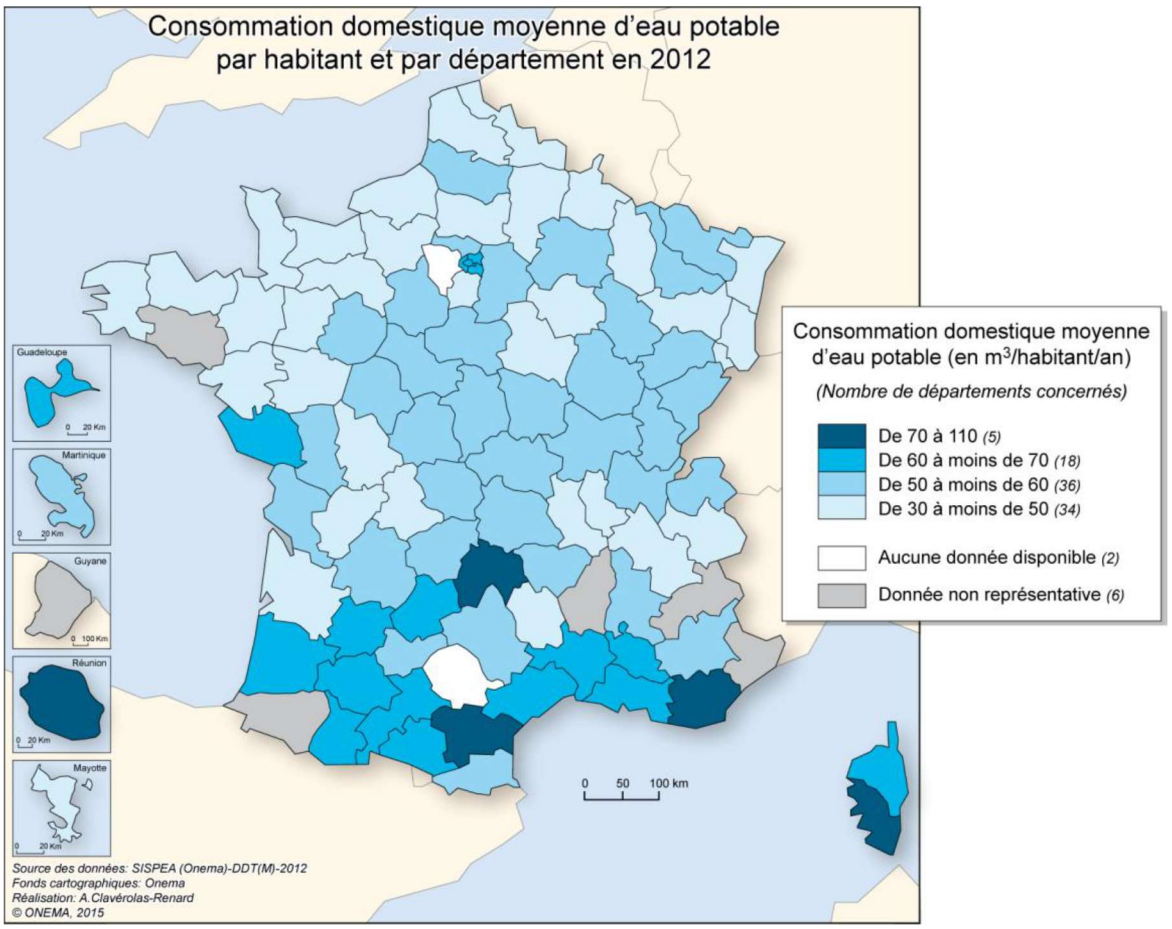
La consommation réunionnaise est plus élevée qu'en France métropolitaine, ainsi que dans les autres DOM. Les origines sont mal connues à ce jour, mais les tarifs plus faibles peuvent être à l'origine de ce phénomène.

Le rapport « Propositions pour un plan d'action pour l'eau dans les départements et régions d'outre-mer et à Saint-Martin », dit **plan d'actions Eau-DOM** précise notamment (en page 34) que « la situation de l'île de la Réunion est atypique. Une part importante des consommations est liée, pour les plus riches, aux piscines et pour les plus pauvres, aux jardins potagers. Ceci est rendu socialement acceptable par un prix de l'eau également exceptionnellement bas. »

Le plan précise également, en page 35, que « Les consommations unitaires et les prix, dans une certaine mesure, se compensent pour établir une facture d'eau globalement plus homogène, une fois calculée en euros par an et par habitant. Ainsi prix exceptionnellement bas et **consommations exceptionnellement élevées se compensent-ils assez largement à la Réunion** ».

Le rapport de l'Observatoire des services publics d'eau et d'assainissement (2015) traitant du « Panorama des services et de leur performance en 2012 » présente la répartition géographique sur les consommations d'eau potable domestiques moyennes par département. On peut voir sur la carte ci-après que la Réunion se place dans les départements avec une consommation domestique moyenne élevée.

Figure 1-4: Consommation domestique moyenne d'eau potable par habitant et par département en 2012



LES INTERCONNEXIONS EXISTANTES

L'analyse des interconnexions sur le territoire de la CIVIS montre que :

- Les échanges d'eau existants consistent principalement en des achats d'eau des communes à la SAPHIR et au SIAEP des Hirondelles.
- Une seule commune, Les Avirons, vend de l'eau potable à la commune de Saint-Leu (secteur de Bois Blanc).

Cette vente d'eau potable est à différencier du partage de la ressource du Bras de Jeanne entre ces deux communes (cf. paragraphe « Autres points de fourniture d'eau » au chapitre 1.1.2).

- Il n'existe pas d'interconnexions entre les communes de la CIVIS.

La synthèse des interconnexions et échanges d'eau est présentée dans le Tableau 1-9.

1.3 BILAN DE LA QUALITE DES EAUX BRUTES ET DISTRIBUEES

Les bilans de l'ARS 2016 nous renseignent sur le volet qualitatif des ressources en eau et des eaux distribuées. Le tableau suivant synthétise les informations clé tirées des rapports aux maires émis par l'ARS en 2016.

Tableau 1-12 : Synthèse des rapports aux maires de l'ARS (actualisé à ce jour)

Commune	Ressources & Ouvrages de production	Distribution & Bilan qualité
Les Avirons	- Tous les réseaux sont alimentés par de l'eau désinfectée - 1 UPEP existante au niveau de la station Cyprès (réseau Cyprès - Tévélave) : usine de clarification depuis décembre 2013 - Travaux de construction en cours d'une usine pour l'alimentation du réseau Cadet Cyprès en 2016, mise en service en 2017 - Souhait de la commune d'être alimentée pour partie à partir des captages du Bras de Jeanne (actuellement utilisée par la commune de Saint-Leu) - Préconisation de l'ARS d'abandonner le captage Bananes (prise d'eau de surface vulnérable dans environnement urbanisé)	- 74% des eaux mises en distribution sont d'origine superficielle ET ne transitent pas par une unité de clarification avant désinfection - Qualité microbiologique non garantie: risque sanitaire potentiel - Absence de pesticides et de nitrates - Conductivité forte sur le forage Le Brûlé (teneurs élevées en chlorures)
Cilaos	- Tous les réseaux sont alimentés par de l'eau désinfectée - Captage Gueule Rouge identifié comme particulièrement vulnérable (captage abandonné pour l'AEP) - Captage Fleurs Jaunes Aval localisé sur un parcours de canyoning (captage abandonné pour l'AEP)	- 100% des eaux mises en distribution sont d'origine superficielle ET ne transitent pas par une unité de clarification avant désinfection - Secteur alimenté par Fleurs Jaunes haut : pas de désinfection - Présence de parasites sur le captage Bras des Calumets Aval (secteur Palmiste Rouge) et sur le captage Bras Morel (secteurs Bras Sec et Peter Both) - Risque microbiologique potentiel ou avéré - Présence d'AMPA sur les stations Bras Sec et Peter Both (captages Bras Morel, Le Coeur et Kerveguen)
L'Etang-Salé	- Tous les réseaux sauf Réseau Sources Nouvelles les Hauts sont alimentés par de l'eau désinfectée - Captages Lesquelin Amont et Aval abandonnés par la commune - Forages Pacific inspectés en 2013 : nécessité de mise en place d'un plan de gestion pour éviter les intrusions salines dans la nappe	- 35% des eaux mises en distribution sont d'origine superficielle ET ne transitent pas par une unité de clarification avant désinfection - Secteur alimenté par les captages Sources Nouvelles en amont du réservoir Sources Nouvelles : pas de désinfection - Risque microbiologique potentiel ou avéré - Absence de pesticides et de nitrates - Conductivité forte sur les forages Pacific et Marengo (suivi des teneurs en chlorures)

Commune	Ressources & Ouvrages de production	Distribution & Bilan qualité
Petite-Ile	- Tous les réseaux sont alimentés par de l'eau désinfectée - Captage Denis Leveneur prioritaire - Arrêt du captage Charrier suite à la détection de parasites - Abandon des captages Piton Bloc 1 et 2, Grand Ruisseau et Ravine Charrier à approuver en CM	- 100% des eaux mises en distribution sont d'origine superficielle ET ne transitent pas par une unité de clarification avant désinfection - Risque microbiologique potentiel - Traces de pesticides (atrazine déséthyl) sur le captage Denis Leveneur - Conductivité forte sur les forages Pacific et Marengo (suivi des teneurs en chlorures)
Saint-Louis	- Tous les réseaux sont alimentés par de l'eau désinfectée - 1 UPEP existante au niveau de la prise d'eau du Ouaki (réseaux Ouaki, La Palisade et La Rivière): usine de clarification (traite l'eau du Bras de Cilaos) - Puits Maison Rouge projet d'abandon pour 2019 (difficilement protégeable) - Captage Coco 3 prioritaire (captage Grenelle) - Forage Aloès II inspecté en 2015: travaux d'amélioration et de sécurisation à prévoir	- 15% des eaux mises en distribution sont d'origine superficielle ET ne transitent pas par une unité de clarification avant désinfection - Risque microbiologique potentiel - Présence de nitrates sur les forages Coco CGE et Puits Maison Rouge
Saint-Pierre	- Tous les réseaux sont alimentés par de l'eau désinfectée - Captage Salette prioritaire (captage Grenelle) : détection récurrente de pesticides (atrazine déséthyl)	- 58% des eaux mises en distribution sont d'origine superficielle ET ne transitent pas par une unité de clarification avant désinfection - Risque microbiologique potentiel - Détection historique de pesticides dans les secteurs alimentés par les forages de la Salette : surveillance renforcée de ces captages mais actuellement redescendu en dessous des seuils de limite qualité - Présence de nitrates sur le forage F5 bis La Salette : surveillance renforcée
PI Bras de Cilaos	- Captages du Bras de Cilaos : principale ressource du PI - Autres ressources en secours du Bras de Cilaos - En cours de régularisation administrative: forages Coco 1&2, Fonds Petit Louis, Puits du Gol A, B et C, et Puits de Ecumes - Forages Coco 1 et 2 : captages Grenelle: teneurs en nitrates et pesticides	
PI Bras de la Plaine	- Captages du Bras de la Plaine : principale ressource du PI - Autres ressources en secours du Bras de Cilaos - Forages Delbon : captent la nappe d'accompagnement de la ravine (vulnérables aux eaux superficielles). - Forages Rive Gauche Saint-Etienne Amont et Aval abandonnés : trop proches de la zone urbanisée	

INDICATEURS DE PERFORMANCE

Le tableau suivant synthétise les taux de conformité des analyses réalisées dans le cadre du contrôle sanitaire sur les eaux traitées et distribuées :

Tableau 1-13 : Taux de conformité du contrôle sanitaire

Commune	Prélèvements réalisés dans le cadre du contrôle sanitaire bactériologique					Prélèvements réalisés dans le cadre du contrôle sanitaire physico-chimique				
	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016
Les Avirons	91,3%	96,3%	96,1%	92,6%	89,2%	94,2%	98,1%	96,1%	87,2%	86,2%
Cilaos										
L'Etang-Salé	100,0%	93,3%	100,0%	93,9%	90,0%	93,8%	93,3%	98,7%	85,1%	87,5%
Petite-Ile		98,5%		98,5%	91,7%		98,5%		97,5%	95,8%
Saint-Louis	98,0%	96,9%	97,3%	98,6%	99,3%	96,5%	95,6%	100,0%	100,0%	98,8%
Saint-Pierre	99,5%	100,0%	99,1%	98,2%	97,4%	95,6%	99,0%	96,6%	96,5%	98,3%

Nota : Les bonnes pratiques de gestion considèrent que les pourcentages de conformité doivent régulièrement se trouver au-delà de 96%.

La qualité physico-chimique et bactériologique de l'eau potable est peu satisfaisante sur tout le territoire. Les données disponibles sur la commune de Cilaos ne permettent pas de conclure sur le taux de conformité bactériologique et physico-chimique des eaux distribuées (taux de conformité global de 95,3%). Les communes de St-Louis et St-Pierre présentent des taux de conformité satisfaisants.

Ces constats sont cohérents avec :

- l'absence de traitement adéquat pour les eaux d'origine superficielle, qui nécessitent un traitement de clarification.
- Le prélèvement majoritaire d'eaux d'origine souterraine sur les communes de St-Louis et de St-Pierre, combinée à l'existence d'une usine de clarification pour la prise SAPHIR du Ouaki.

A ce titre, des arrêtés de mise en demeure pour chaque commune ont été pris pour la mise en conformité des eaux distribuées. Les communes de la CIVIS ont chacune lancé des opérations pour répondre à ce besoin de mise en conformité.

La qualité de l'eau constitue un enjeu majeur des services et de lourds investissements sur de la potabilisation vont être mis en place.

BILAN DE L'ETAT DES LIEUX DES OUVRAGES DE PRODUCTION

Code couleur	
	Ouvrage de production avec filière de traitement inadéquat
	Ouvrage de production avec projet de potabilisation au stade amont (SDAEP, étude de faisabilité)
	Ouvrage de production avec projet de potabilisation au stade maîtrise d'œuvre (AVP, PRO, DCE…)
	Ouvrage de production avec traitement adéquat

Tableau 1-14 Synthèse des ressources et traitement associé

Commune	Ressources traitées	Existant	Projet	Origine des ressources	Problèmes qualitatifs	Usine	Filière de traitement	Capacité
Les Avirons	Azema Amont & Aval Ruisseau Aval Forage Brule Bras de Cilaos (SAPHIR)		X	Superficielle	Bactériologie Turbidité **Teneurs élevées en chlorures sur le forage Le Brûlé**	UPEP Melina	NC	200 m³/h
Les Avirons	Bras Sec	X		Superficielle	Bactériologie Turbidité	Unité de chloration	Désinfection	3 m³/h
Les Avirons	Cadet Bras de Jeanne Forcade Dussac Amont & Aval	X		Superficielle	Bactériologie Turbidité	UPEP Réservoir Cadet / Tévelave	Clarification par coagulation-floculation, décantation et filtration sur sable	70 m³/h
Les Avirons	La Moque Lucas Devaux La Fouche Ruisseau Amont	X		Superficielle	Bactériologie Turbidité	UPEP Cyprès	Clarification par coagulation-floculation, décantation et filtration	60 m³/j
Cilaos	Petit Matarum 1 & 2 Piton Bleu Avalasse		X	Superficielle	Bactériologie Turbidité	Cilaos Ville	Projet amont niveau Etude de faisabilité	3 050 m³/j
Cilaos	Kerveguen Le Coeur Bras Morel		X	Superficielle	Bactériologie dont présence de **parasites** Turbidité **Pesticides (AMPA)**	UPEP Bras Sec et Peter Both	Projet amont niveau Etude de faisabilité	710 m³/j

Commune	Ressources traitées	Existant	Projet	Origine des ressources	Problèmes qualitatifs	Usine	Filière de traitement	Capacité
Cilaos	Calumet Haut & Bas		X	Superficielle	Bactériologie dont présence de **parasites** Turbidité	UPEP Palmiste Rouge	Projet amont niveau Etude de faisabilité	420 m³/j
Cilaos	Bras de la Vierge Fleurs Jaunes		X	Superficielle	Bactériologie Turbidité	UPEP Ilet à Cordes	Projet amont niveau Etude de faisabilité	180 m³/j
L'Etang-Salé	Forage Pacific 1 & 2	X		Souterraine	Bactériologie **Conductivité forte (suivi des teneurs en chlorures)**	Unité de chloration	Désinfection	
L'Etang-Salé	Puits Marengo	X		Souterraine	Bactériologie **Conductivité forte (suivi des teneurs en chlorures)**	Unité de chloration	Désinfection	
L'Etang-Salé	Deschenez Pas Charlot Amont		X	Superficielle	Bactériologie Turbidité	UPEP	Projet amont niveau SDAEP	300 m³/j
L'Etang-Salé	Source Nouvelles Bras Sec, Deux Bras et Grand Bras		X	Superficielle	Bactériologie Turbidité	UPEP	Projet amont niveau SDAEP	600 m³/j
L'Etang-Salé	Forages Maniron		X	Souterraine	Bactériologie Turbidité	UPEP R3000	Remise à l'équilibre calco carbonique et desinfection	6000 m³/j
L'Etang-Salé	Bras de Cilaos (SAPHIR)		X	Superficielle	Bactériologie Turbidité	UPEP R3000	Clarification par coagulation-floculation et filtration	6000 m³/j
Petite-Ile	Denis Leveneur (I et II)			Superficielle	Bactériologie Turbidité			
Petite-Ile	Manapany			Superficielle	Bactériologie Turbidité			
Petite-Ile	Bras de la Plaine (SAPHIR)		X	Superficielle	Bactériologie Turbidité	UPEP	Clarification par coagulation-floculation, décantation et filtration	4000 m³/j
Saint-Louis	Fleurs Jaunes			Superficielle	Bactériologie Turbidité			
Saint-Louis	Bois Rouge - Petit Serré			Superficielle	Bactériologie			

Commune	Ressources traitées	Existant	Projet	Origine des ressources	Problèmes qualitatifs	Usine	Filière de traitement	Capacité
					Turbidité			
Saint-Louis	Forage Aloes II	X		Souterraine	Bactériologie	Unité de chloration	Désinfection	NC
Saint-Louis	Forage Cocos 3	X		Souterraine	Bactériologie	Unité de chloration	Désinfection	NC
Saint-Louis	Forage Cocos CGE	X		Souterraine	Bactériologie **Présence de nitrates**	Unité de chloration	Désinfection	NC
Saint-Louis	Source des Makes			Superficielle	Bactériologie Turbidité			
Saint-Louis	Bras de Cilaos (SAPHIR)	X	X (extension)	Superficielle	Bactériologie Turbidité	Usine du Ouaki UPEP		5400 m^3/j 6000 m^3/j
Saint-Pierre	Forage Amouny/Pierrefonds 1	X		Souterraine	Bactériologie	Unité de chloration	Désinfection	NC
Saint-Pierre	Forage Pajinadon/Dupuis II	X		Souterraine	Bactériologie	Unité de chloration	Désinfection	NC
Saint-Pierre	Forage Fredeline	X		Souterraine	Bactériologie	Unité de chloration	Désinfection	NC
Saint-Pierre	Forage Fredeline 2	X		Souterraine	Bactériologie	Unité de chloration	Désinfection	NC
Saint-Pierre	Forage La Vallee	X		Souterraine	Bactériologie	Unité de chloration	Désinfection	NC
Saint-Pierre	Forage Riviere D abord	X		Souterraine	Bactériologie	Unité de chloration	Désinfection	NC
Saint-Pierre	Forages La Salette F5, F5 bis, F5 ter	X		Souterraine	Bactériologie	Unité de chloration	Désinfection	NC
Saint-Pierre	Bras de la Plaine (SAPHIR)		X	Superficielle	Bactériologie Turbidité	UPEP	Ultra filtration	24500 m^3/j

1.4 SYNTHESE DES TRAVAUX PREVUS (RESSOURCE, PRODUCTION, SECURISATION)

1.4.1 Rappel de la phase 1 de l'étude d'opportunité du transfert des compétences eau et assainissement

INVESTISSEMENTS PREVUS DE 2018 A 2028

Un programme des investissements sur les équipements et ouvrages d'eau potable a été bâti sur la base des plans pluriannuels d'investissements (PPI) fournis par les communes de la CIVIS, complétés après entretien avec les services techniques. Les Avirons et Cilaos ne disposant pas de PPI, une liste des travaux a été établie après entretien avec les services techniques. La liste des travaux permet d'établir une prospective budgétaire affinée des investissements à réaliser jusqu'en 2025. Certains investissements n'étaient pas indiqués jusqu'en 2025 et ont été estimés.

Tableau 1-15 : date des derniers SDAEP pour chaque commune

Commune	Date du SDAEP
LES AVIRONS	2011
CILAOS	En cours
L'ETANG-SALE	2011
PETITE-ILE	2017
SAINT-LOUIS	2016
SAINT-PIERRE	2008 / Actualisation en cours

Les investissements présentés ont été calculés à partir des PPI communiqués par les communes (sauf les Avirons et Cilaos).

Les types d'ouvrage sont notifiés dans le PPI du transfert de compétences :

- forage
- captage
- réservoir pour les deux types de stockages
- UPEP pour unité de potabilisation
- réseau de distribution
- réseau d'adduction
- hydrant
- pompage.

Quelle que soit la nature de l'ouvrage concerné, les travaux sont regroupés dans 5 catégories :

- création
- renouvellement
- réhabilitation
- renforcement
- études.

Les montants des investissements indiqués ci-dessous ne comprennent pas les aides financières (hors subventions).

Figure 1-5 : Efforts d'investissements moyens 2014-2016

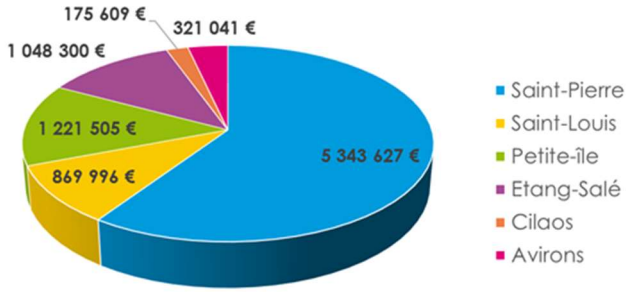
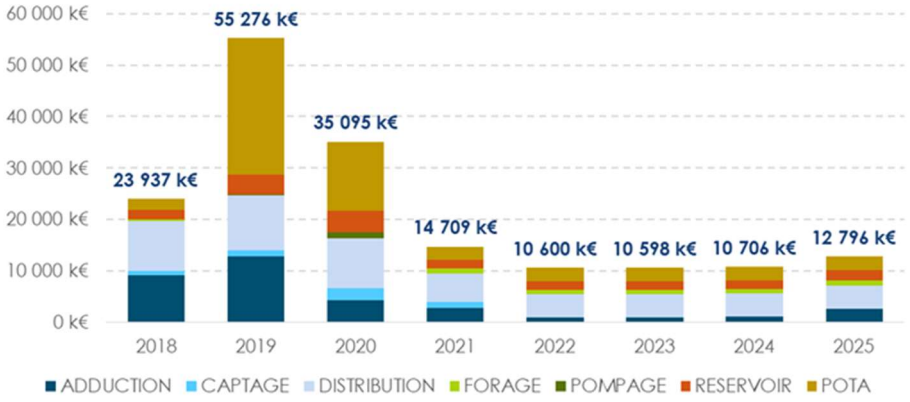


Figure 1-6 : Montants des investissements de 2018 à 2025



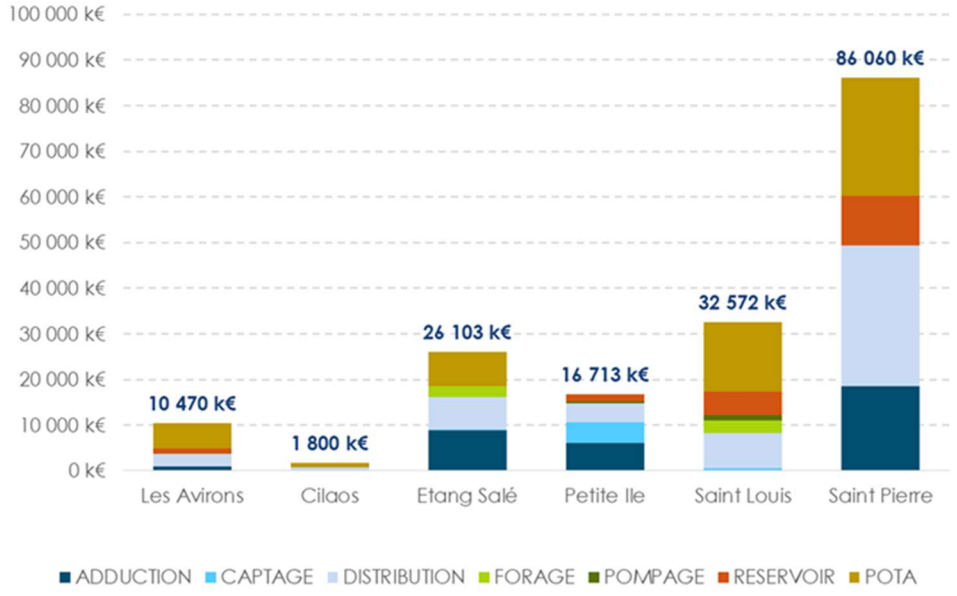
Soit un montant d'investissement global de 174 millions d'euros HT et hors subventions sur les 9 prochaines années.

Le gros des investissements concerne la potabilisation. Les travaux devraient être réalisés en grande partie avant le transfert. Il faudra veiller à ce que les budgets ne se dégradent pas.

Les enjeux en termes d'investissements pour la CIVIS après le transfert devraient concerner le réseau et l'amélioration des pertes.

DETAIL DES INVESTISSEMENTS PAR COMMUNE

Figure 1-7 : Détail des investissements par commune et par type d'ouvrages



Près de la moitié des investissements sont fléchés par Saint-Pierre, un peu moins de 20% pour Saint-Louis, 12% pour L'Etang-Salé.

Commune des Avirons

Tableau 1-16 : Liste des opérations prévues sur la commune des Avirons

Commune	Opération	Type d'ouvrage	Catégorie de travaux	Investissements hors subventions (€ HT)
Les Avirons	Modernisation de réseaux	DISTRIBUTION	ETUDES ET TRAVAUX	2 800 000
Les Avirons	Adduction refoulement entre les réservoirs Ruisseau et Bananes	ADDUCTION	CREATION	1 000 000
Les Avirons	Réhabilitation des réservoirs (Banane & Dozenval)	RESERVOIR	REHABILITATION	300 000
Les Avirons	Création d'un réservoir de 1800 m3 (après abandon du captage Bananes)	RESERVOIR	CREATION	870 000
Les Avirons	UPEP Centre-ville + adduction entre le captage Ruisseau et l'UPEP	UPEP	CREATION	5 500 000

Vis-à-vis du Schéma « Ressources-Production – Sécurisation », les opérations clés concernent la création d'un nouveau réservoir et la construction de l'unité de potabilisation en centre-ville (UPEP « Melina »).

Commune de Cilaos

Tableau 1-17 : Liste des opérations prévues sur la commune de Cilaos

Commune	Opération	Type d'ouvrage	Catégorie de travaux	Investissements hors subventions (€ HT)
Cilaos	5 usines de potabilisation à venir au niveau des Ilets (attendre le SD)	UPEP	CREATION	1 000 000
Cilaos	Réhabilitation de réseau : étude et modélisation pour trouver les zones à réhabiliter	DISTRIBUTION	ETUDES	100 000
Cilaos	Projet d'extension de 25 logements sur Palmiste rouge et Centre-Ville	DISTRIBUTION	CREATION	600 000
Cilaos	Révision du schéma directeur	DISTRIBUTION	ETUDES	100 000

Vis-à-vis du Schéma « Ressources-Production – Sécurisation », les opérations clés concernent la création de plusieurs unités de potabilisation. Selon l'étude de faisabilité réalisée par Hydretudes en 2018, il est proposé la réalisation de 4 usines de potabilisation sur la commune, pour l'alimentation des réseaux de Cilaos Ville, Bras Sec et Peter Both, Palmiste Rouge et Ilet à Cordes.

Commune de L'Etang-Salé

Tableau 1-18 : Liste des opérations prévues sur la commune de L'Etang-Salé

Commune	Opération	Type d'ouvrage	Catégorie de travaux	Investissements hors subventions (€ HT)
L'Etang-Salé	Réhab forage Maniron - alimentation électrique + diagnostic des installations	FORAGE	REHABILITATION	276 000
L'Etang-Salé	Création forage Maniron II	FORAGE	CREATION	2 100 000
L'Etang-Salé	Création d'un refoulement depuis le réservoir Canots les Bas jusqu'à une bâche, qui alimentera le réservoir Entre-Deux en gravitaire	ADDUCTION	CREATION	2 700 000
L'Etang-Salé	Périmètre de protection des captages AEP	CAPTAGE	ETUDES	187 000
L'Etang-Salé	Adduction R 3000/Pacific (Construction d'une adduction de gros diamètre entre l'usine de traitement et le réservoir R3000)"	ADDUCTION	CREATION	1 220 000
L'Etang-Salé	Unité de production de l'eau potable (UPEP) (Construction et exploitation d'une usine de traitement de capacité 200 m3/h)	UPEP	CREATION	7 500 000
L'Etang-Salé	Renouvellement de réseaux	DISTRIBUTION	RENOUVELLEMENT	6 400 000

Commune	Opération	Type d'ouvrage	Catégorie de travaux	Investissements hors subventions (€ HT)
L'Etang-Salé	Renforcement de l'alimentation en eau potable de la Ravine Sèche (Lesquelin) (Modification des zones de distribution : pose d'équipements hydraulique, d'une conduite de distribution, maillage avec la conduite de distribution actuelle)	ADDUCTION	RENFORCEMENT	1 920 000
L'Etang-Salé	Renforcement de l'alimentation en eau du secteur Lambert - Maniron	ADDUCTION	RENFORCEMENT	3 000 000
L'Etang-Salé	Réseaux primaires AEP de l'avenue Michel Debré	DISTRIBUTION	RENOUVELLEMENT	800 000

Vis-à-vis du Schéma « Ressources-Production – Sécurisation », les opérations clés concernent la création et la réhabilitation des forages Maniron, la création de conduites d'adduction ainsi que la construction d'une unité de potabilisation pour traiter les ressources de la SAPHIR.

Commune de Petite-Ile

Tableau 1-19 : Liste des opérations prévues sur la commune de Petite-Ile

Commune	Opération	Type d'ouvrage	Catégorie de travaux	Investissements hors subventions (€ HT)
Petite-Ile	AR1 : Amélioration connaissance patrimoniale	DISTRIBUTION	ETUDES	76 666
Petite-Ile	AR10 : Réhabilitation ouvrages de stockage	RESERVOIR	REHABILITATION	1 000 000
Petite-Ile	AR11 : Maitrise des consommations communales	DISTRIBUTION	ETUDES	19 000
Petite-Ile	AR12 : Sensibilisation économies d'eau	DISTRIBUTION	ETUDES	10 000
Petite-Ile	AR2 : Compteurs sectorisation	DISTRIBUTION	CREATION	61 000
Petite-Ile	AR3: Mesure débits nocturnes	DISTRIBUTION	ETUDES	32 000
Petite-Ile	AR4 : Recherche de fuite (sectorisation et corrélation acoustique)	DISTRIBUTION	ETUDES	50 001
Petite-Ile	AR5 : Définition d'un programme de renouvellement réseau	DISTRIBUTION	ETUDES	7 000
Petite-Ile	AR6 : Remplacement linéaires sensibles à la casse	DISTRIBUTION	RENOUVELLEMENT	3 940 000
Petite-Ile	AR7 : Renforcement distribution Saphir	CAPTAGE	RENFORCEMENT	1 084 000
Petite-Ile	AR8 : Renforcement refoulement Ville II => Charrier II	ADDUCTION	RENFORCEMENT	1 963 000

Commune	Opération	Type d'ouvrage	Catégorie de travaux	Investissements hors subventions (€ HT)
Petite-Ile	AR9 : Réhabilitation réservoir Piton Bloc I	RESERVOIR	REHABILITATION	624 000
Petite-Ile	Q1 : Traitement physico-chimique de la ressource Saphir	UPEP	CREATION	3 120 000
Petite-Ile	Q2 : Réorganiser les réseaux eau traitée et raccordement réservoir Ville II	UPEP	CREATION	520 000
Petite-Ile	Q3 : Protection contre les dépassements turbidité captages de surface	UPEP	CREATION	78 000
Petite-Ile	Q4 : Traitement eau brute des captages Manapany et Leveneur	UPEP	CREATION	328 000
Petite-Ile	S1: sécuriser le secteur D1 Manapany les Hauts	ADDUCTION	CREATION	1 528 999
Petite-Ile	S2 : Sécuriser les abonnés seulement alimentés par Hirondelles	ADDUCTION	CREATION	2 037 000
Petite-Ile	S3 : Sécurisation électrique des installations de reprise	POMPAGE	REHABILITATION	234 000

Vis-à-vis du Schéma « Ressources-Production – Sécurisation », les opérations clés concernent la création d'unités de potabilisation, notamment pour traiter les ressources de la SAPHIR et les captages Manapany et Leveneur, ainsi que les opérations de sécurisation de l'alimentation en eau potable (création et renforcement de conduites).

Commune de Saint-Louis

Tableau 1-20 : Liste des opérations prévues sur la commune de Saint-Louis

Commune	Opération	Type d'ouvrage	Catégorie de travaux	Investissements hors subventions (€ HT)
Saint-Louis	Nouveau captage « source bois rouge » pour Petit-Serré	CAPTAGE	CREATION	552 995
Saint-Louis	Création station de pompage en vue de l'abandon du Puits Maison Rouge	POMPAGE	CREATION	921 659
Saint-Louis	Création d'un nouveau forage « Cocos 3bis » de 200 m3/h et raccordement DN 300 a la bâche du forage Cocos 3	FORAGE	CREATION	2 783 410
Saint-Louis	Renforcement capacité de pompage Reprise Canaux	POMPAGE	RENFORCEMENT	322 581
Saint-Louis	Création du Réservoir Hubert Delisle 5000 m3 : abandon de l'ancienne cuve (1 500 m3) et création d'une nouvelle cuve de 5000 m3)	RESERVOIR	CREATION	2 211 982

Commune	Opération	Type d'ouvrage	Catégorie de travaux	Investissements hors subventions (€ HT)
Saint-Louis	Réhabilitation réservoir des Makes, Roches Maigres ancien, Tapage 1 et 3 (maîtrise d'œuvre et travaux)	RESERVOIR	REHABILITATION	608 295
Saint-Louis	Tapage V et renforcement de Tapage 3 et 4	RESERVOIR	CREATION	2 231 336
Saint-Louis	Unités de potabilisation aux Makes et à Petit-Serré	UPEP	CREATION	1 327 189
Saint-Louis	Renouvellement réseau Marius et Ary Leblond	DISTRIBUTION	RENOUVELLEMENT	277 235
Saint-Louis	Renouvellement de réseau lotissement SMA	DISTRIBUTION	RENOUVELLEMENT	140 000
Saint-Louis	AEP Schweitzer	DISTRIBUTION	RENOUVELLEMENT	612 903
Saint-Louis	Renouvellement réseau d'eau potable	DISTRIBUTION	RENOUVELLEMENT	4 792 627
Saint-Louis	Extension de réseau d'eau potable	DISTRIBUTION	CREATION	1 474 654
Saint-Louis	Nouvelle usine de potabilisation à Gol les Hauts, Réseau de connexion station	UPEP	CREATION	7 050 230
Saint-Louis	Réhabilitation usine de potabilisation du Ouaki, réservoir du Ouaki et conduite Ouaki/Coco 3	UPEP	CREATION	6 850 230
Saint-Louis	Mise aux normes des hydrants	DISTRIBUTION	REHABILITATION	414 747

Vis-à-vis du Schéma « Ressources - Production – Sécurisation », les opérations clés concernent la création de captages, le renforcement des capacités de stockage et la création d'unités de potabilisation, pour traiter les ressources des Makes et Petit Serré, de la SAPHIR (usine de Gol les Hauts) et la réhabilitation de l'usine du Ouaki.

Commune de Saint-Pierre

Tableau 1-21 : Liste des opérations prévues sur la commune de Saint-Pierre

Commune	Opération	Type d'ouvrage	Catégorie de travaux	Investissements hors subventions (€ HT)
Saint-Pierre	Adduction de Grands Bois/ Mont-vert – Sécurisation de Grands-Bois	ADDUCTION	CREATION	1 600 000
Saint-Pierre	AEP de Mont-Vert les Hauts - Sécurisation – Tranche 2 - AP/CP E1002	ADDUCTION	RENFORCEMENT	3 012 000
Saint-Pierre	AEP de Pierrefonds - Tranche 4 - E0504 AP/CP	ADDUCTION	CREATION	230 000
Saint-Pierre	Aménagement de la rue Barquisseau / F. Mahy / Port - E1501	DISTRIBUTION	CREATION	0
Saint-Pierre	Construction d'un réservoir de stockage sur le secteur de Bassin-Martin	RESERVOIR	CREATION	1 650 000

Commune	Opération	Type d'ouvrage	Catégorie de travaux	Investissements hors subventions (€ HT)
Saint-Pierre	Création d'un réservoir Chemin Boissy - Achat de terrain - E1401	RESERVOIR	CREATION	400 000
Saint-Pierre	Divers petits travaux - E0208	DISTRIBUTION	RENOUVELLEMENT	455 431
Saint-Pierre	Etudes et autres - E1201	DISTRIBUTION	ETUDES	500 000
Saint-Pierre	Extension AEP - E0508	DISTRIBUTION	CREATION	15 742 312
Saint-Pierre	Potabilisation des ressources du Bras de la Plaine - SAPHIR - E1402 AP/CP	UPEP	CREATION	15 975 000
Saint-Pierre	Potabilisation et réservoir Forages de la Salette : Création à moyen terme d'une unité de potabilisation	UPEP	CREATION	9 800 000
Saint-Pierre	Potabilisation Forages de la Salette - Etudes - E0801	UPEP	CREATION	84 953
Saint-Pierre	Raccordement AEP DASSY – de Cadet à Mont-Vert les Bas – Tranche Ferme y/c études - E1601 AP/CP	ADDUCTION	CREATION	7 720 000
Saint-Pierre	Raccordement AEP DASSY – Tranche conditionnelle 1 de Dassy à Cadet y/c études - E1601 AP/CP	ADDUCTION	CREATION	3 720 000
Saint-Pierre	Raccordement AEP DASSY – Tranche conditionnelle 2 de Cadet au Réservoir du Chemin de la Salette - E1601	ADDUCTION	CREATION	2 170 000
Saint-Pierre	Raccordement AEP DASSY - Tranche conditionnelle 3 - E1601	ADDUCTION	CREATION	30 000
Saint-Pierre	Réfection du Réservoir Chemin La Salette - E0802	RESERVOIR	REHABILITATION	56 667
Saint-Pierre	Réfection de réservoirs - E0802	RESERVOIR	REHABILITATION	7 670 000
Saint-Pierre	Régulation de pression - E1704	DISTRIBUTION	RENOUVELLEMENT	1 100 000
Saint-Pierre	Renforcement Réservoir Cote 100 - E1706	RESERVOIR	RENFORCEMENT	1 050 000
Saint-Pierre	Renouvellement AEP Centre-Ville - E1704	DISTRIBUTION	RENOUVELLEMENT	1 500 000
Saint-Pierre	Renouvellement AEP dans le cadre de la rénovation de voirie - E1705	DISTRIBUTION	RENOUVELLEMENT	1 150 000
Saint-Pierre	Renouvellement de canalisation en amiante ciment - E1703	DISTRIBUTION	RENOUVELLEMENT	5 400 000
Saint-Pierre	Renouvellement de canalisation hors centre-ville - E1702	DISTRIBUTION	RENOUVELLEMENT	4 575 000
Saint-Pierre	Révision du Schéma Directeur réseau d'eau potable - E0603	DISTRIBUTION	ETUDES	228 863
Saint-Pierre	TCSP - CIVIS - E1301 - AP/CP	DISTRIBUTION	CREATION	240 000

Vis-à-vis du Schéma « Ressources-Production – Sécurisation », les opérations clés concernent le renforcement ou la création de conduites d'adduction sur le réseau d'eau potable, le renforcement des capacités de stockage sur la commune et la création d'unités de potabilisation, pour traiter les ressources de la SAPHIR et des forages de la Salette.

1.4.2 Identification de travaux structurants sur les ouvrages de production d'eau potable

CREATION/MOBILISATION DE RESSOURCES

Un point de mise à jour a été réalisé sur la mobilisation de ressources existantes (renforcement du prélèvement) ou de nouvelles ressources (création de captages) :

- Commune des Avirons :
  - Récupération de la ressource du Bras de Jeanne (source : SDAEP, 2011)
- Commune de Cilaos :
  - Captage du Bois Rouge (source : étude de faisabilité des stations d'eau potable, 2018)
- Commune de L'Etang-Salé :
  - Forage de Maniron II
- Commune de Saint-Louis :
  - Forage Coco 3bis (source : PPI et SDAEP 2016).

A noter le captage Bois Rouge sr la commune de Saint-Louis est à réhabiliter pour une mobilisation sécurisée de la ressource (travaux de réhabilitation prévus dans le PPI).

MISE A JOUR SUR LES OPERATIONS DE CREATION D'UNITES DE POTABILISATION

Un point de mise à jour a été réalisé sur les projets d'unités de potabilisation en cours et ceux indiqués dans le paragraphe précédent :

- Commune des Avirons :
  - Deux UPEP en service qui traitent les ressources Cadet, Forcade, Dussac Amont et Aval (capacité de 70 m^3/h) et les ressources de La Moque, Lucas, Devaux, La Fouche et Ruisseau Amont (capacité de 60 m^3/j),
  - **Opération en cours** (conception) de construction d'une UPEP pour le traitement des ressources de la SAPHIR, du forage Brûlé, Ruisseau Aval et Azema Amont et Aval (capacité retenue de 200 m^3/h) ;
- Commune de Cilaos :
  - **Projet** de construction d'une UPEP pour alimenter le secteur Cilaos Ville et traiter les ressources de Petit Matarum, Piton Bleu et Avalasse (capacité envisagée de 3 050 m^3/j),
  - **Projet** de construction d'une UPEP pour alimenter les secteurs Bras Sec et Peter Both et traiter les ressources de Kerveguen et Bras Morel (capacité envisagée de 710 m^3/j),
  - **Projet** de construction d'une UPEP pour alimenter le secteur Palmiste Rouge et traiter les ressources de Calumet Haut et Bas (capacité envisagée de 420 m^3/j),
  - **Projet** de construction d'une UPEP pour alimenter le secteur Ilet à Cordes et traiter les ressources du Bras de la Vierge et Fleurs Jaunes (capacité envisagée de 180 m^3/j),
- Commune de L'Etang-Salé :
  - **Opération en cours** de construction d'une UPEP pour le traitement des ressources de la SAPHIR (capacité retenue de 6000 m^3/j)
  - **Projet** de construction d'une UPEP pour traiter les ressources des Sources Nouvelles (capacité envisagée de 600 m^3/j),
  - **Projet** de construction d'une UPEP pour traiter les ressources de Deschenez et Pas Charlot (capacité envisagée de 300 m^3/j) ;

- Commune de Petite Ile :
  - **Opération en cours** de construction d'une UPEP pour le traitement des ressources de la SAPHIR (capacité retenue de 4000 m^3/j) ;
- Commune de Saint-Louis :
  - **Opération en cours** de réhabilitation et d'extension de l'usine du Ouaki (capacité étendue à 5400 m^3/j à terme),
  - **Opération en cours** de construction d'une UPEP pour le traitement des ressources de la SAPHIR (capacité retenue de 6000 m^3/j),
  - **Projet** de construction d'une UPEP pour traiter les ressources des Makes, Fleurs Jaunes et Bois Rouge ;
- Commune de Saint-Pierre :
  - **Opération en cours** de construction d'une UPEP pour le traitement des ressources de la SAPHIR (capacité retenue de 24 500 m^3/j),
  - **Projet** de construction d'une UPEP pour le traitement des forages de La Salette : opération abandonnée puis reprogrammée.

2 DETERMINATION DES BESOINS FUTURS ET ADEQUATION BESOINS-RESSOURCES

2.1 DETERMINATION DES BESOINS FUTURS

2.1.1 Etudes existantes

Les besoins futurs ont été déterminés sur la base des données existantes et notamment les études de schéma directeur d'alimentation en eau potable.

Commune	Document source pour l'établissement des besoins
LES AVIRONS	SDAEP 2011
CILAOS	Etude de faisabilité des STAEP 2017
L'ETANG-SALE	SDAEP 2011
PETITE-ILE	SDAEP 2017
SAINT-LOUIS	SDAEP 2016
SAINT-PIERRE	SDAEP 2008 et SDAEP 2017

A noter que les données disponibles pour la commune de Cilaos ne permettent pas de connaitre les besoins journaliers aux différents horizons mais seulement les besoins journaliers maximaux sur la période 2020-2057. Ainsi, ces besoins maximaux seront pris en compte dans le calcul de l'adéquation besoins-ressources.

Le SDAEP étant en cours, l'adéquation besoins-ressources pourra être mise à jour avec les besoins estimés aux différents horizons.

Les tableaux suivants récapitulent les données disponibles :

Population

Communes	2008	2010	2013	2014	2015	2016	2018	2020	2021	2023	2025	2030	2031	2037	2040	2046	2057
Les Avirons		10255			12239			14606									
Cilaos				5295										7260			7910
L'Etang-Salé	13 732		14 969				16 317			17 787							
Petite-Ile						12 315			13 370				15 556			15 867	
Saint-Louis								56 845			59 661	62 616					
Saint-Pierre								91 126			98 063	105 000			115 000		

Besoins journaliers moyens

Communes	2008	2010	2013	2014	2015	2016	2018	2020	2021	2023	2025	2030	2031	2037	2040	2046	2057
Les Avirons		3749			3982			4679									
Cilaos																	
L'Etang-Salé			7 257				7 643			8 004							
Petite-Ile						4 714			5 045				5 143			4 423	
Saint-Louis								20065			19535	20483					
Saint-Pierre								42543				44863					

Besoins journaliers en pointe

Communes	2008	2010	2013	2014	2015	2016	2018	2020	2021	2023	2025	2030	2031	2037	2040	2046	2057
Les Avirons		4874			5176			6083									
Cilaos																	
L'Etang-Salé			8 708				9 171			9 605							
Petite-Ile																	
Saint-Louis								24078			23442	24579					
Saint-Pierre								51 053				53 865					

2.1.2 Harmonisation et vérification des besoins futurs estimés dans les SDAEP

Un travail d'harmonisation des besoins estimés dans les SDAEP et présentés dans les tableaux ci-avant a été réalisé pour déterminer les besoins aux échelles communales et intercommunale, pour les horizons +15 ans et +30 ans (soit 2035 et 2050).

HYPOTHESES DE CALCUL

L'harmonisation des besoins se base sur les hypothèses suivantes :

- Prise en compte des besoins aux horizons estimés dans les études existantes (cf. tableaux ci-avant),
- Croissance proportionnelle aux projections de besoin estimés dans les études existantes pour les horizons 2035 et 2050,
- Interpolation linéaire des besoins entre les horizons définis,
- Application d'un coefficient de pointe journalière de 1,3 pour le calcul des besoins journaliers de pointe.

Tableau 2-1 : Besoins futurs harmonisés sur la CIVIS

Horizon	Demande (m^3/j)	Les Avirons	Cilaos	L'Etang-Salé	Petite-Ile	Saint-Louis	Saint-Pierre	CIVIS
2020	Jour moyen	4 679	4 355	7 787	4 979	20 065	53 581	95 446
	Jour de pointe	6 083	5 662	9 345	6 472	24 078	69 655	121 295
2035	Jour moyen	6 074	4 355	8 900	4 951	20 692	60 111	105 083
	Jour de pointe	7 897	5 662	10 681	6 436	24 830	78 144	133 649
2050	Jour moyen	7 469	4 355	10 021	4 384	21 318	66 640	114 188
	Jour de pointe	9 710	5 662	12 027	5 699	25 582	86 632	145 312

VERIFICATION AVEC LES DONNEES ACTUELLES

Les projections tirées des études existantes et harmonisés selon la méthodologie expliquée ci-avant ont été comparées aux données actuelles de population et de volume mis en distribution afin de vérifier la cohérence des hypothèses prises avec l'évolution historique.

Données de population

		Les Avirons	Cilaos	L'Etang-Salé	Petite-Ile	Saint-Louis	Saint-Pierre	CIVIS
Projections SDAEP	Population	12 239	5 295	16 317	12 315	56 845	89 457	**192 468**
	Année d'horizon de projection pour chaque SDAEP	2015	2014	2018	2016	2020	2015	
INSEE	Population	11148	5350	14330	12143	53524	84063	**180 558**
	Année du recensement	2015	2015	2015	2015	2015	2015	
Marge d'erreur Projection / INSEE		10%	-1%	14%	1%	6%	6%	**7%**

Données de demande en eau

Horizon	Demande (m^3/j)	Les Avirons	Cilaos	L'Etang-Salé	Petite-Ile	Saint-Louis	Saint-Pierre	CIVIS
Projection 2020	Jour moyen	4 679	4 355	7 787	4 979	20 065	53 581	95 446
	Jour de pointe	6 083	5 662	9 345	6 472	24 078	69 655	121 295
Demande en eau 2016	Jour moyen	3 044	5 182	6 294	4 347	20 739	43 334	82 941
	Jour de pointe	3958	6737	8183	5651	26962	56335	107 826
Marge d'erreur Projection 2020 / Vol. distribué 2016	Jour moyen	**54%**	-16%	**24%**	15%	-3%	**24%**	15%
	Jour de pointe	**54%**	-16%	**14%**	15%	-11%	**24%**	12%

Les données de projection présente de fortes disparités avec les volumes mis en distribution en 2016, notamment pour les communes des Avirons, de L'Etang-Salé et de Saint-Pierre.

COMMENTAIRES

Les tableaux précédents montrent des différences importantes entre les besoins estimés dans les schémas directeurs (qui datent de 2011 pour les plus anciens) et les volumes réels mis en distribution en 2016.

Afin de prendre en compte dans l'adéquation besoins-ressources, des besoins cohérents avec l'utilisation actuelle des ressources, une estimation des besoins futurs a été réalisée dans le cadre de ce schéma et est présentée dans le chapitre suivant.

2.1.3 Estimation de la demande en eau par commune

PROJECTIONS DE POPULATION

Les projections de population se basent sur les hypothèses suivantes :

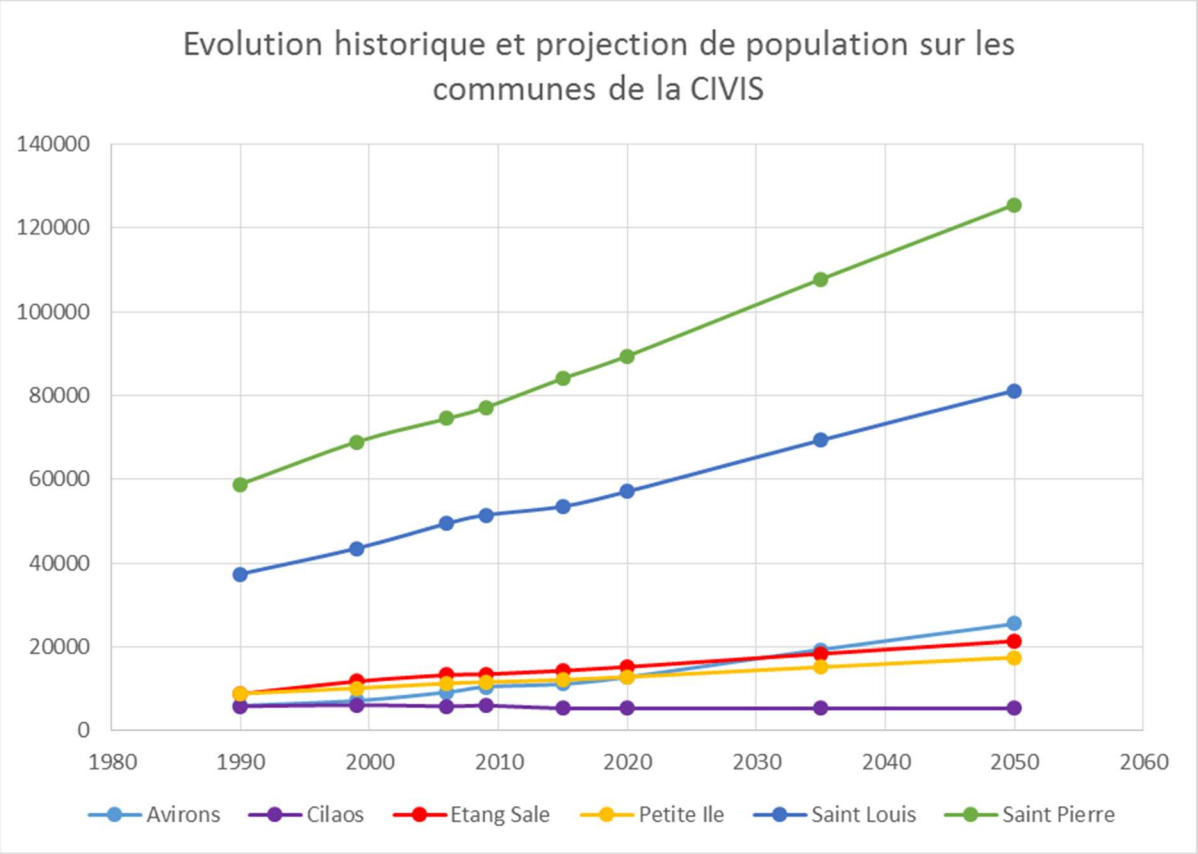
- Application du taux de croissance entre 1999 et 2015 pour l'estimation des populations à horizons 2020 et 2035, à l'exception de la commune de Cilaos,
- Application d'un taux de croissance nul pour la commune de Cilaos (taux historique négatif entre 1999 et 2015),
- Croissance proportionnelle à la croissance entre 2015 et 2020 pour l'estimation de population à horizon 2050.

Tableau 2-2 : Evolution historique de la population

Commune	1990	1999	2006	2009	2015	Taux de croissance 1999-2015	Taux de croissance 1990-2015
Les Avirons	5935	7172	9180	10455	11148	2,80%	2,55%
Cilaos	5856	6115	5838	5989	5350	-0,83%	-0,36%
L'Etang-Salé	8769	11755	13266	13484	14330	1,25%	1,98%
Petite-Ile	8852	10151	11282	11582	12143	1,13%	1,27%
Saint-Louis	37420	43519	49455	51460	53524	1,30%	1,44%
Saint-Pierre	58846	68915	74480	77146	84063	1,25%	1,44%

Tableau 2-3 : Projection de population

Commune	Taux de croissance 2015-2035	2020	2035	2050
Les Avirons	2,80%	12796	19348	25499
Cilaos	0,00%	5350	5350	5350
L'Etang-Salé	1,25%	15245	18356	21375
Petite-Ile	1,13%	12842	15191	17478
Saint-Louis	1,30%	57100	69324	81175
Saint-Pierre	1,25%	89448	107763	125538



ESTIMATION DE LA DEMANDE EN EAU

Les estimations de demandes ont pris en compte les hypothèses suivantes :

- Prise en compte de la dotation actuelle et évolution future nulle (dotation future égale à la dotation actuelle),
- Prise en compte des consommations non domestiques actuelles et exports d'eau actuels et évolution future nulle (valeurs constantes aux horizons 2020, 2025 et 2035),
- Rendement actuel et objectifs tirés des schémas directeurs et de l'étude de faisabilité des usines de potabilisation pour la commune de Cilaos,
- Coefficient de pointe non appliqué sur les volumes exportés,
- Coefficient de pointe journalière égale à 1,3 pour toutes les communes.

Evolution des consommations	Les Avirons	Cilaos	L'Etang-Salé	Petite-Ile	Saint-Louis	Saint-Pierre
Dotation domestique actuelle (l/j/hab.)	208	213	234	198	235	229
Evolution de la dotation domestique	constant	constant	constant	constant	constant	constant
Conso. non domestique actuelle (m3/j)	0	0	1151	0	1417	5512
Evolution des consommations non domestiques	constant	constant	constant	constant	constant	constant
Conso. non domestique future (m3/j)	0	0	1160	0	1420	5520
Volumes exportés actuels (m3/an)	17341					
Evolution des ventes d'eau	constant	constant	constant	constant	constant	constant
Volume exportés MOYEN futurs (m3/j)	50	0	0	0	0	0
Coefficient de pointe journalière	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3

Evolution des rendements	Les Avirons	Cilaos	L'Etang-Salé	Petite-Ile	Saint-Louis	Saint-Pierre
Rendement actuel et 2020	69,0%	36,0%	71,0%	52,0%	64,0%	57,0%
Evolution du rendement	augmentation	augmentation	constant	augmentation	augmentation	constant
Rendement futur 2035	75,0%	55,0%	70,0%	60,0%	70,0%	58,0%
Rendement futur 2050	75,0%	68,0%	70,0%	70,0%	70,0%	58,0%

		Conso. domestique (m3/j)			Conso. non domestique (m3/j)			Exports (m3/j)			Besoins totaux (m3/j)		
		2020	2035	2050	2020	2035	2050	2020	2035	2050	2020	2035	2050
Les Avirons	Consommation moyenne	2655	4015	5292	0	0	0	50	50	50	2705	4065	5342
	Besoin moyen annuel	3848	5354	7055	0	0	0	72	67	67	3921	5420	7122
	Consommation pointe	3452	5220	6879	0	0	0	50	50	50	3502	5270	6929
	Besoin pointe	5003	6960	9172	0	0	0	72	67	67	5075	7026	9239
Cilaos	Consommation moyenne	1137	1137	1137	0	0	0	0	0	0	1137	1137	1137
	Besoin moyen annuel	3160	2068	1673	0	0	0	0	0	0	3160	2068	1673
	Consommation pointe	1479	1479	1479	0	0	0	0	0	0	1479	1479	1479
	Besoin pointe	4108	2689	2175	0	0	0	0	0	0	4108	2689	2175
L'Etang-Salé	Consommation moyenne	3565	4293	4999	1160	1160	1160	0	0	0	4725	5453	6159
	Besoin moyen annuel	5022	6133	7142	1634	1657	1657	0	0	0	6655	7790	8799
	Consommation pointe	4635	5581	6499	1508	1508	1508	0	0	0	6143	7089	8007
	Besoin pointe	6528	7973	9284	2124	2154	2154	0	0	0	8652	10127	11438
Petite-Ile	Consommation moyenne	2548	3014	3467	0	0	0	0	0	0	2548	3014	3467
	Besoin moyen annuel	4900	5023	4954	0	0	0	0	0	0	4900	5023	4954
	Consommation pointe	3312	3918	4508	0	0	0	0	0	0	3312	3918	4508
	Besoin pointe	6370	6530	6440	0	0	0	0	0	0	6370	6530	6440
Saint-Louis	Consommation moyenne	13435	16311	19099	1420	1420	1420	0	0	0	14855	17731	20519
	Besoin moyen annuel	20992	23302	27285	2219	2029	2029	0	0	0	23211	25330	29313
	Consommation pointe	17465	21204	24829	1846	1846	1846	0	0	0	19311	23050	26675
	Besoin pointe	27289	30292	35470	2884	2637	2637	0	0	0	30174	32929	38107
Saint-Pierre	Consommation moyenne	20458	24646	28712	5520	5520	5520	0	0	0	25978	30166	34232
	Besoin moyen annuel	35891	42494	49503	9684	9517	9517	0	0	0	45575	52011	59020
	Consommation pointe	26595	32040	37325	7176	7176	7176	0	0	0	33771	39216	44501
	Besoin pointe	46658	55242	64354	12589	12372	12372	0	0	0	59247	67614	76726

2.2 BILAN BESOINS-RESSOURCES

2.2.1 Ressources

Les capacités de production nominale et en étiage des ressources ont été évaluées d'après les données disponibles dans les schémas directeurs et les projets d'usines de production d'eau potable.

Les hypothèses suivantes ont été prises :

- Ressources propres de la commune :
  - La capacité de production nominale correspond à la capacité de prélèvement autorisée.
  - Les débits en période d'étiage retenus sont ceux présentés dans les SDAEP, si cette donnée est disponible.
  - En l'absence de données sur le débit disponible en étiage, le débit retenu correspond au débit autorisé.
  - Si la capacité de prélèvement de la ressource (en et hors période d'étiage) est inférieure à la capacité de l'ouvrage de traitement, la capacité de prélèvement a été retenu. Dans le cas contraire, la valeur retenue correspond à la capacité de traitement de l'ouvrage de production.
  - En l'absence de débit autorisé, le débit retenu est le volume journalier moyen entre 2014 et 2016.
- Imports de la commune :
  - La capacité d'import est égale à la capacité de traitement de l'ouvrage si cette donnée est disponible.
  - En l'absence de données sur les ouvrages de traitement, les débits des imports SAPHIR et du SIAEP des Hirondelles sont basés sur la moyenne des volumes importés entre 2014 et 2016, en l'absence de données plus précises sur la capacité des points de livraison.

Tableau 2-4 : Débits retenus pour l'adéquation besoins-ressources des ressources propres à la CIVIS

Collectivité Propriétaire	Collectivité Desservie	Nom du captage	Statut	Date DUP	Débit autorisé retenu (m³/j)	Ouvrage de traitement	Stade	Capacité ouvrage (m3/j)	Débit étiage retenu (m3/j)	Débit nominal retenu (m3/j)
L'Etang-Salé	Les Avirons	Captage Azema Amont & Aval	Service	04.04.2014	31	Melina	Projet	1290	1031	1031
Les Avirons	Les Avirons	Captage Banane	Abandon prévu	NC						
Les Avirons	Les Avirons	Captage Ruisseau Aval	Service	02.02.2016	740					
Les Avirons	Les Avirons	Forage Brule	Service	NC						
Les Avirons	Les Avirons	Captage Bras Sec	Service	02.02.2016	157				157	157
Les Avirons	Les Avirons	Captage Cadet, Forcade, Dussac Amont et Aval	Service	04.04.2014	411	Cadet / Tévelave	Existant	1400	611	811
Les Avirons	Les Avirons	Bras de Jeanne	Service	NC	430 / 200 *					
Les Avirons	Les Avirons	Captages La Moque, Lucas, Devaux, La Fouche et Ruisseau Amont	Service	02.02.2016	124	Cyprès	Existant	60	60	60
Cilaos	Cilaos	Captages Bras de la Vierge et Fleurs Jaunes Haut	Service	06.04.2017	1582	Ilet à Cordes	Projet	180	180	180
Cilaos	Cilaos	Captages Bras des Calumets Haut et Bas	Service	06.04.2017	2184	Palmiste Rouge	Projet	420	420	420
Cilaos	Cilaos	Captages Bras Morel, Kerveguen et Le Cœur	Service	06.04.2017	1400	Bras Sec et Peter Both	Projet	710	710	710
Cilaos	Cilaos	Captages Petit Matarum Amont & Aval, Piton Bleu et Avalasse	Service	06.04.2017	3108	Cilaos Ville	Projet	3050	3050	3050
Cilaos	Cilaos	Captage Prudent 1 & 2	Service	06.04.2017	593					
L'Etang-Salé	L'Etang-Salé	Forage Pacific 1 & 2	Service	12.02.2004	3800	Unité chloration	Existant		2565	3800
L'Etang-Salé	L'Etang-Salé	Puits Marengo	Service	29.07.2004	1900	Unité chloration	Existant		1900	1900
L'Etang-Salé	L'Etang-Salé	Source Deschenez & Pas Charlot Amont	Service	en cours		UPEP_ES1	Projet	300	179	270
L'Etang-Salé	L'Etang-Salé	Sources Nouvelles Bras Sec, Deux Bras et Grand Bras	Service	NC		UPEP_ES2	Projet	600	100	600
L'Etang-Salé	L'Etang-Salé	Forage Maniron	En projet	31.07.2007	3800	R3000	Projet	3700	3700	3700
L'Etang-Salé	L'Etang-Salé	Forage Maniron 2	En projet	en cours						
Petite-Ile	Petite-Ile	Captage Denis Leveneur (I et II)	Service	22.10.2001	1210				1210	1210
Petite-Ile	Petite-Ile	Captage Manapany	Service	22.10.2001	2506				2506	2506
Saint-Louis	Saint-Louis	Captages Fleurs Jaunes et Bois Rouge	Service	16.03.2001	420				80	420
Saint-Louis	Saint-Louis	Forage Aloes II	Service	22.09.2005	8170				7600	8170
Saint-Louis	Saint-Louis	Forage Cocos 3	Service	12.01.2000	4800	Unité chloration	Existant		4800	4800
Saint-Louis	Saint-Louis	Forage Cocos CGE	Service	27.11.2003	3800	Unité chloration	Existant		3040	3800
Saint-Louis	Saint-Louis	Source des Makes	Service	NC					430	710
Saint-Pierre	Saint-Pierre	Forage Amouny/Pierrefonds 1	Service	25.03.2008	7220	Unité chloration	Existant		7220	7220
Saint-Pierre	Saint-Pierre	Forage Fredeline	Service	27.11.2003	4750	Unité chloration	Existant		4750	4750
Saint-Pierre	Saint-Pierre	Forage Fredeline 2	Service	28.09.2009	5000	Unité chloration	Existant		5000	5000
Saint-Pierre	Saint-Pierre	Forage La Vallee	Service	25.03.2008	5700	Unité chloration	Existant		5700	5700
Saint-Pierre	Saint-Pierre	Forage Pajinadon/Dupuis II	Service	25.02.2009	5700	Unité chloration	Existant		5700	5700
Saint-Pierre	Saint-Pierre	Forage Riviere D'abord	Service	10.05.2000	3040	Unité chloration	Existant		3040	3040
Saint-Pierre	Saint-Pierre	Forage Salette F5	Service	28.10.2005	6175	Unité chloration	Existant		6175	6175
Saint-Pierre	Saint-Pierre	Forage Salette F5bis	Service	28.10.2005	4180	Unité chloration	Existant		4180	4180
Saint-Pierre	Saint-Pierre	Forage Salette F5ter	Service	28.10.2005	6175	Unité chloration	Existant		6175	6175
Cilaos	Cilaos	Captage Bois Rouge	En projet	A venir						
Saint-Louis	Saint-Louis	Forage Cocos 3 bis	En projet	A venir					3800	3800

* Part des Avirons (débit hors et en période d'étiage) dans la convention de partage de la ressource de Bras de Jeanne entre les communes de Saint-Leu et des Avirons

Tableau 2-5 : Débits retenus pour l'adéquation besoins-ressources des imports

Collectivité Propriétaire	Collectivité Desservie	Nom du captage	Statut	Ouvrage de traitement	Capacité ouvrage (m3/j)	Débit import retenu (m3/j)
Département	Les Avirons	Import SAPHIR Bras de Cilaos	Projet	Melina	2710	2710
Département	L'Etang-Salé	Import SAPHIR Bras de Cilaos	Projet	R3000	6000	6000
Département	Petite-Ile	Import SAPHIR Bras de la Plaine	Service	UPEP_PI1	4000	4000
Département	Saint-Louis	Import SAPHIR Bras de Cilaos	Service	Ouaki	6000	6000
Département	Saint-Pierre	Import SAPHIR Bras de la Plaine	Projet	UPEP_SP1	24500	24500
SIAEP Hirondelles	Petite-Ile	Import eau potable Source des Hirondelles	Service			2075
SIAEP Hirondelles	Saint-Pierre	Import eau potable Source des Hirondelles	Service			1311
Le Tampon	Saint-Pierre	Import eau potable Tampon L400	Service			520

2.2.2 Documents de planification

Certaines ressources présentent des dispositions spécifiques au sein du SDAGE ou du projet de SAGE Sud. Nous rappelons ici les principaux éléments susceptibles d'avoir des incidences à moyen long terme sur les ressources ou certains captages de la CIVIS. Trois grandes catégories de dispositions sont ainsi distinguées :

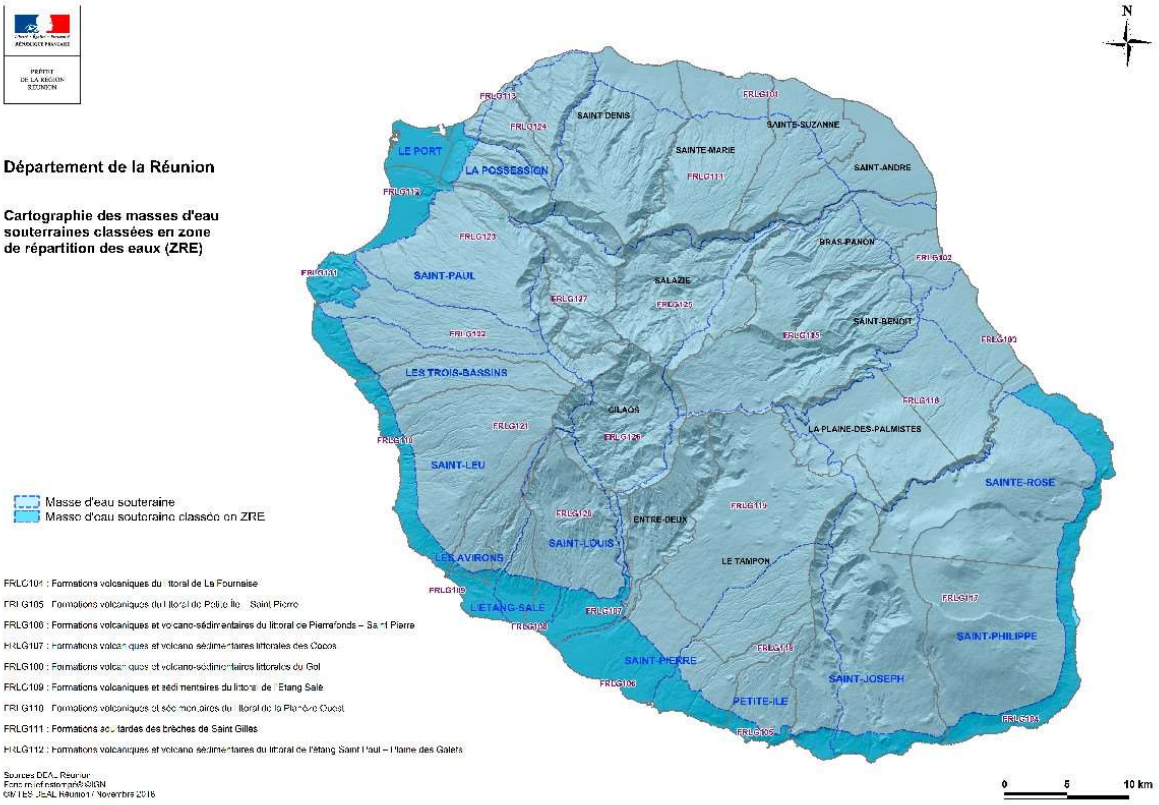
- Les ressources en déséquilibre quantitatif
- Les ressources stratégiques
- Les captages prioritaires.

LES RESSOURCES EN DESEQUILIBRE QUANTITATIF

Le SDAGE 2016-2021, tout comme le projet de SAGE Sud, mettent en avant des zones de répartition des eaux. Les Zones de Répartition des Eaux (ZRE) sont définies en application de l'article R.211-71 du Code de l'Environnement, comme des "zones présentant une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins". Le classement en ZRE constitue un signal fort de reconnaissance du déséquilibre durablement installé entre la ressource et les prélèvements en eau existants.

Un arrêté préfectoral n°2019-132/SG/DRECV a été pris le 21 janvier 2019 portant classement en ZRE de 9 masse d'eau souterraine du bassin de La Réunion.

Figure 2-1 : Cartographie des zones de Répartition des Eaux (ZRE) issue de l'arrêté n°2019-132/SG/DRECV du 21 janvier 2019



L'article 4 de cet arrêté stipule que *« les prélèvements existants à la date de la publication du présent arrêté, en situation régulière au regard du code de l'environnement, qui viennent à être soumis à déclaration ou autorisation en application de celui-ci, peuvent se poursuivre à condition que leur exploitant fournisse au service chargé de la Police de l'Eau et Instruction dans un délai de trois mois conformément à l'article R. 211-74 du code de l'environnement, s'il ne l'a pas déjà fait, les informations mentionnées à l'article R. 214-53 du code de l'environnement. »*

Bien que les prélèvements existants ne soient pas impactés, des études volumes prélevables vont être effectuées avec une possibilité, à termes, de révision des droits d'eau au niveau de certains prélèvements.

Les ressources concernées sont tous les forages de la CIVIS, ainsi que les forages Départementaux de la plaine du Gol.

LES RESSOURCES STRATEGIQUES

Sont considérées comme ressources stratégiques à préserver les ressources de bonne qualité permettant de maintenir une qualité de l'eau compatible avec la production d'eau potable sans recourir à des traitements lourds.

Figure 2-2 : Cartographie des ressources stratégiques issue du SDAGE 2016-2021

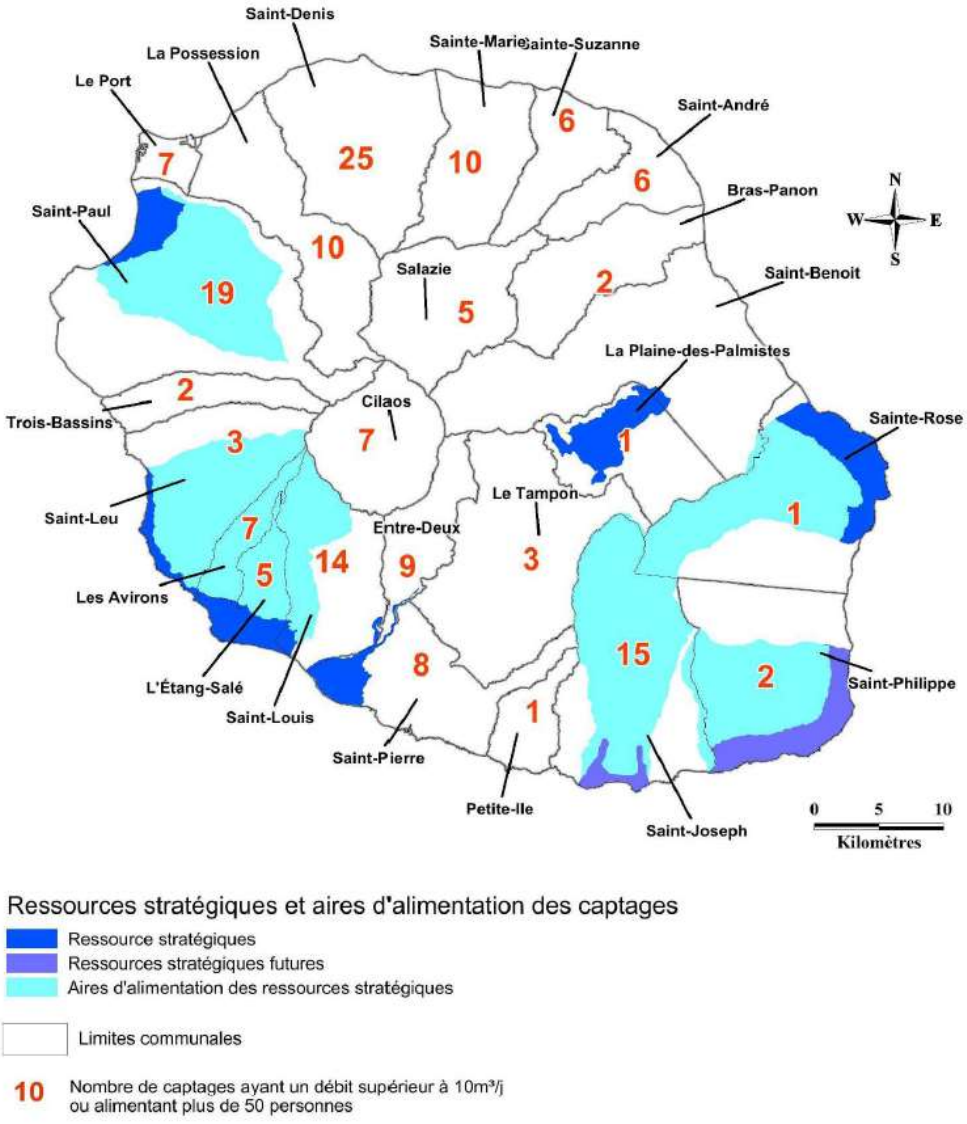
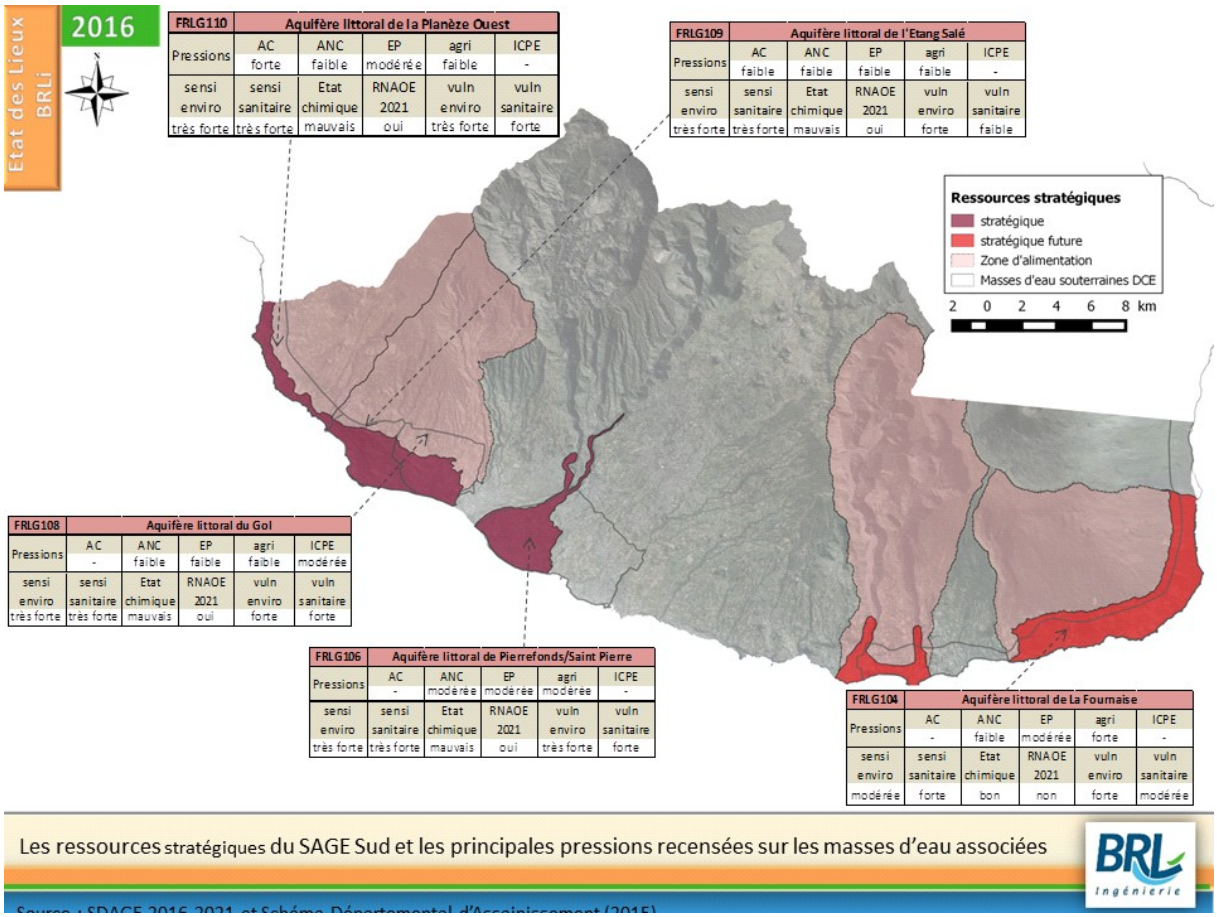


Figure 2-3 : Cartographie des ressources stratégiques et principales pressions sur les masses d'eau issue du projet de SAGE Sud



Il s'agit de ressources répondant aux caractéristiques suivantes :

- qualité chimique conforme ou proche des critères de qualité des eaux distribuées tels que fixés dans la directive 98/83/CE du 3 novembre 2008 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine
- unicité de la ressource souterraine pour l'AEP
- population desservie supérieure à 5 000 habitants

Sur ces ressources stratégiques :

- la satisfaction des besoins en eau potable est reconnue comme un usage prioritaire par rapport aux autres usages en cas de déséquilibre constaté sur l'exploitation de la ressource
- lors des demandes d'autorisation et déclarations relatives aux installations, ouvrages, travaux et activités concernés par la nomenclature "eau" et lors des demandes d'autorisation des installations, ouvrages, travaux et activités concernés par la nomenclature « ICPE » (installations classées pour l'environnement), les dossiers déposés doivent comporter les éléments permettant de s'assurer que la demande est compatible avec la préservation de la ressource. Ces éléments font l'objet d'une analyse critique de la part des services compétents,
- toute autorisation ou déclaration au titre de la nomenclature « eau » et toute autorisation au titre de la nomenclature « ICPE » pourra être refusée s'il est démontré que, malgré les mesures correctrices mises en œuvre, les installations, ouvrages, travaux ou activité sont de nature à dégrader la qualité de ces ressources,
- lors de leur renouvellement ou de leur élaboration, les plans locaux d'urbanisme, les schémas de cohérence territoriale et le schéma départemental des carrières prennent en compte ces ressources à préserver en vue de leur utilisation dans le futur pour des captages destinés à la consommation humaine ainsi que les enjeux qui leur sont attachés dans l'établissement des scénarios de développement et des zonages,

- une attention particulière sera accordée à la préservation des emprises superficielles. Tout projet susceptible de porter atteinte aux terrains en surface devra préciser les impacts ou les incidences sur les aquifères en tenant compte des risques de pollution, de la profondeur des niveaux aquifères par rapport à l'excavation et de la préservation de la ressource en eau,
- les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux concernés prévoient un dispositif de protection et de restauration dans leur plan d'aménagement et de gestion durable et dans leur règlement,

Les principaux captages potentiellement concernés sont les suivants :

- Les puits du GoI SAPHIR,
- Les forages de Pierrefonds (Dupuis II, la Vallée, Amouny)
- Le forage du Brulé
- Le forage Aloes II

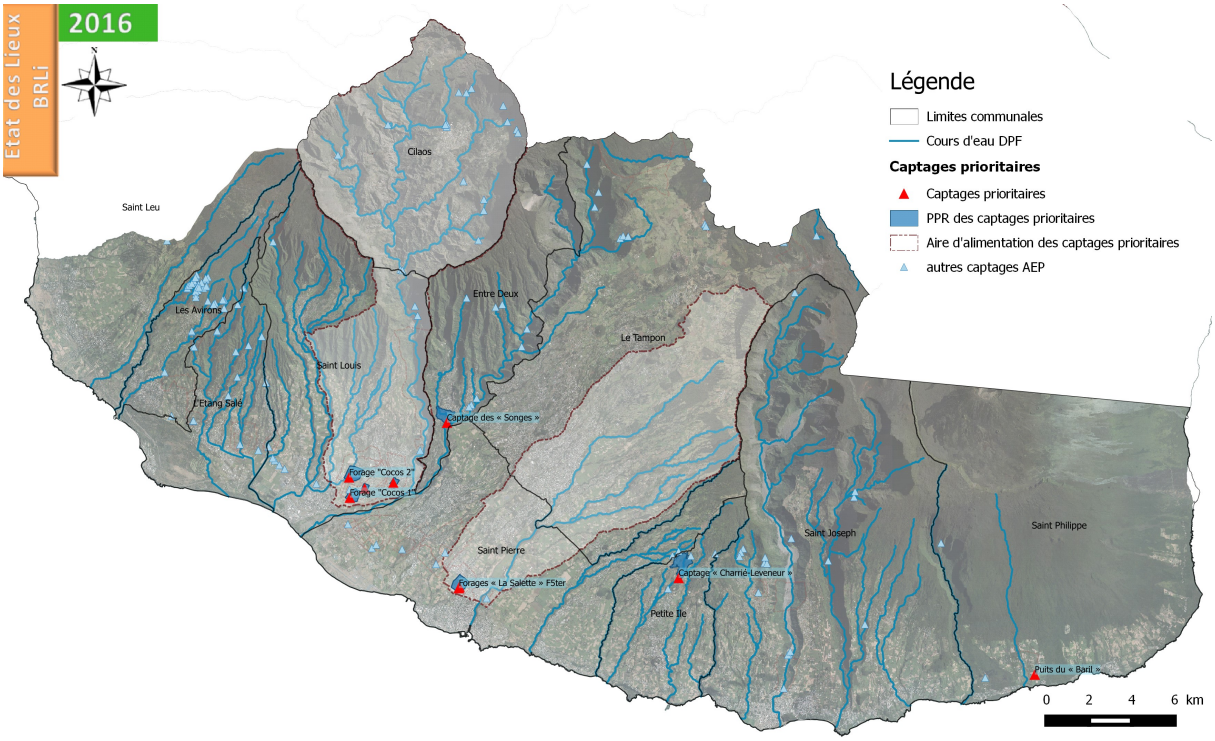
Ainsi, sur les ressources stratégiques identifiées par la figure ci-dessous, l'usage prioritaire reste bien l'alimentation en eau potable et la priorité sera données aux captages permettant l'alimentation en eau potable.

LES CAPTAGES PRIORITAIRES

Les captages identifiés comme sensibles aux pollutions diffuses sont ceux :

- 1. pour lesquels le percentile 90 des concentrations en nitrates sur la période 2010-2012 est supérieure à 40 mg/l ;
- 2. pour lesquels la moyenne des moyennes annuelles sur la période 2010-2012 de la concentration d'un pesticide est supérieure à 0,08 µg/l, ou 0,4 µg/l pour la somme des pesticides.

Figure 2-4 : Les captages prioritaires du SAGE Sud



Les captages prioritaires du SAGE Sud

Source : SDAGE 2016-2021

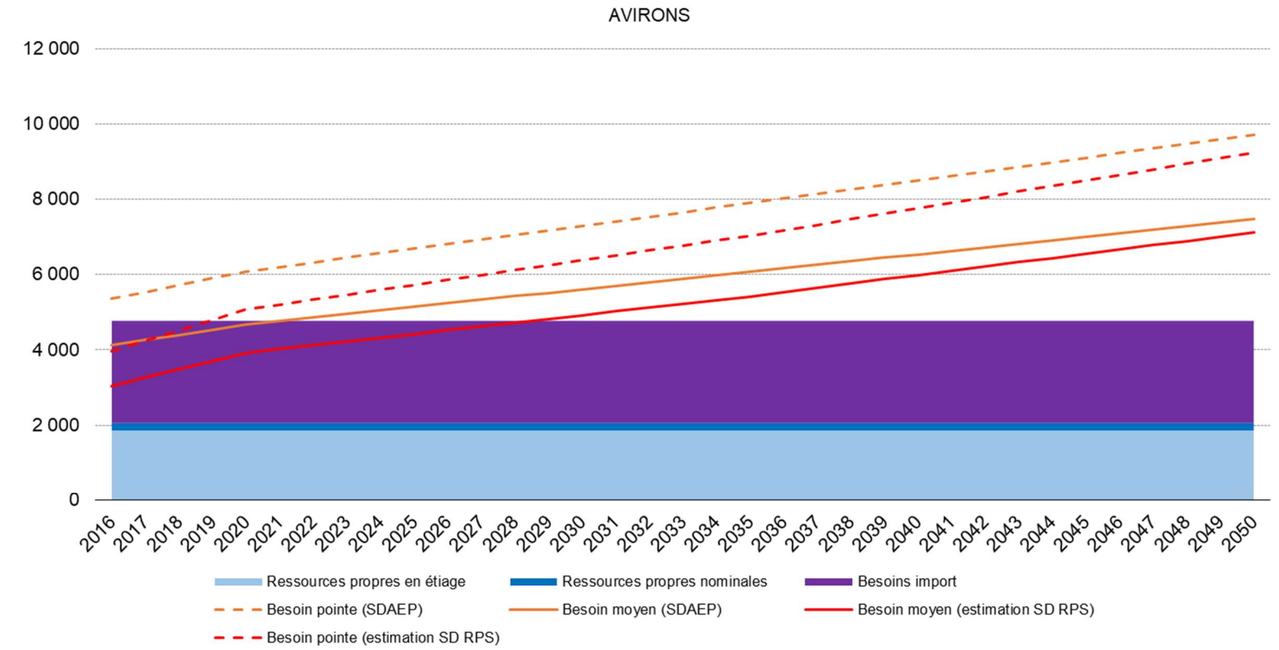
Les principaux captages concernés sur le territoire de la CIVIS sont :

- Les forages de la Salette à Saint-Pierre (présence de pesticides)
- Les captages Cocos à Saint-Louis (présence de pesticides et nitrates)
- La source des Songes à l'Entre-Deux (présence de pesticides)
- Le captage Denis-Leveneur à Petite-Ile (présence de pesticides).

Le SDAGE et le projet de SAGE Sud prévoient la mise en place de plans de gestion pour reconquérir le bon état de ces captages sous la responsabilité des collectivités compétentes en eau potable. En l'absence de ces plans de gestion, ces ressources pourraient se dégrader.

2.2.3 Adéquation besoins-ressources en situation actuelle

L'analyse des volumes produits ainsi que des capacités des ressources fait ressortir un bilan besoins-ressources déficitaire pour 4 des 6 communes.



Les besoins estimés pour la commune des Avirons sont largement supérieurs aux ressources disponibles actuellement (y compris hors période d'étiage), et ce pour les estimations du SDAEP comme pour les estimations réalisées dans le cadre du présent schéma.

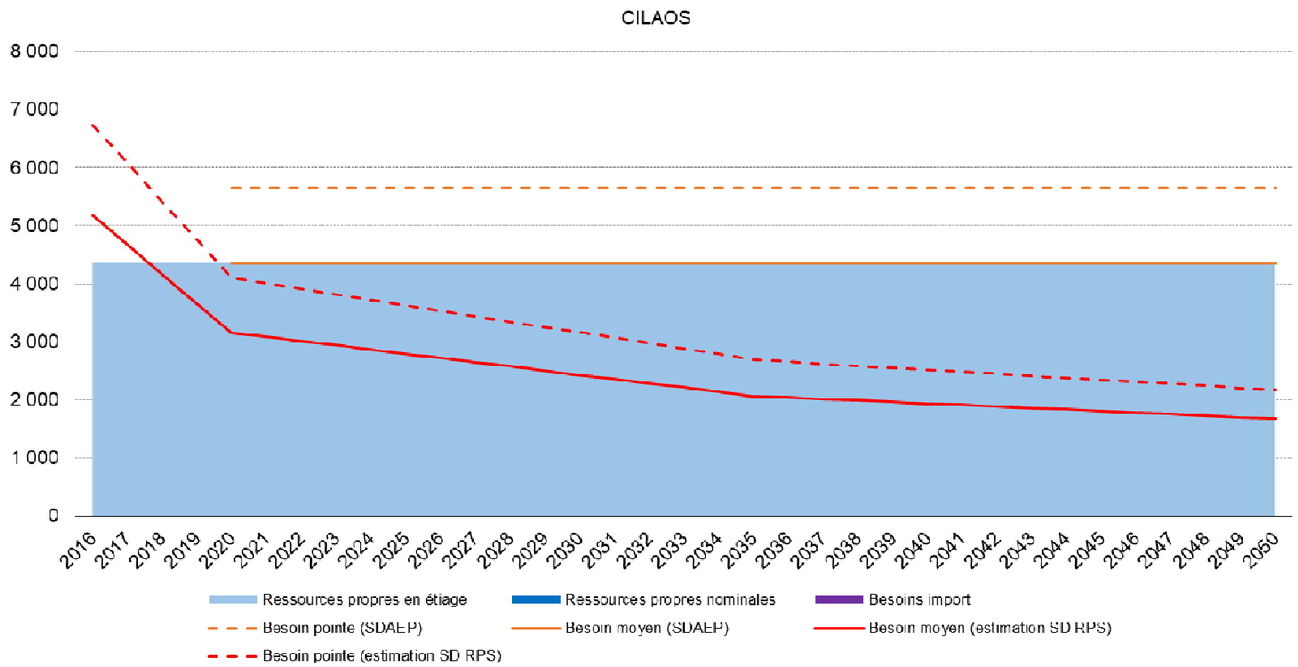
A noter néanmoins que les capacités des ressources en période d'étiage ne sont pas précisément connues. Pour la ressource du Bras de Jeanne, les hypothèses de mobilisation de la ressource sont 430 m^3/j en période normale et 200 m^3/j en période d'étiage.

L'adéquation besoins-ressources fait ressortir le bilan suivant :

		Estimation SDAEP		Estimation SRPS	
		Moyen	**Pointe**	**Moyen**	**Pointe**
Horizon 2035	Sans imports	-4015 m3/j	-5837 m3/j	-3361 m3/j	-4967 m3/j
	Avec imports	-1305 m3/j	-3127 m3/j	-651 m3/j	-2257 m3/j
Horizon 2050	Sans imports	-5410 m3/j	-7651 m3/j	-5063 m3/j	-7179 m3/j
	Avec imports	-2700 m3/j	-4941 m3/j	-2353 m3/j	-4469 m3/j

La différence entre les besoins du SDAEP et du présent schéma (SRPS) est liée à l'ancienneté du SDAEP (2011) et à la projection plus élevée que les valeurs réellement observées actuellement.

A ce jour, la commune n'a pas de projets de création de captages. La satisfaction des besoins nécessitera pour le secteur du Tevelave isolé de la partie basse des Avirons (centre-ville) **soit la récupération de la totalité de la ressource du Bras de Jeanne** (traitée à l'usine Cadet)**, soit une augmentation des imports de la SAPHIR ou d'autres collectivités** et pour le centre-ville des Avirons, **une augmentation des imports de la SAPHIR ou d'autres collectivités.**



Les besoins estimés dans le SDAEP correspondent aux besoins de production maximaux (besoins moyens du mois de pointe) estimés dans l'étude de faisabilité des stations de potabilisation. Ces débits ont servi à estimer les capacités de traitement des futurs ouvrages. Ce qui explique que le besoin moyen est égal à la capacité des ouvrages de production.

Les besoins estimés dans le cadre du présent schéma pour la commune de Cilaos sont inférieurs aux ressources disponibles actuellement.

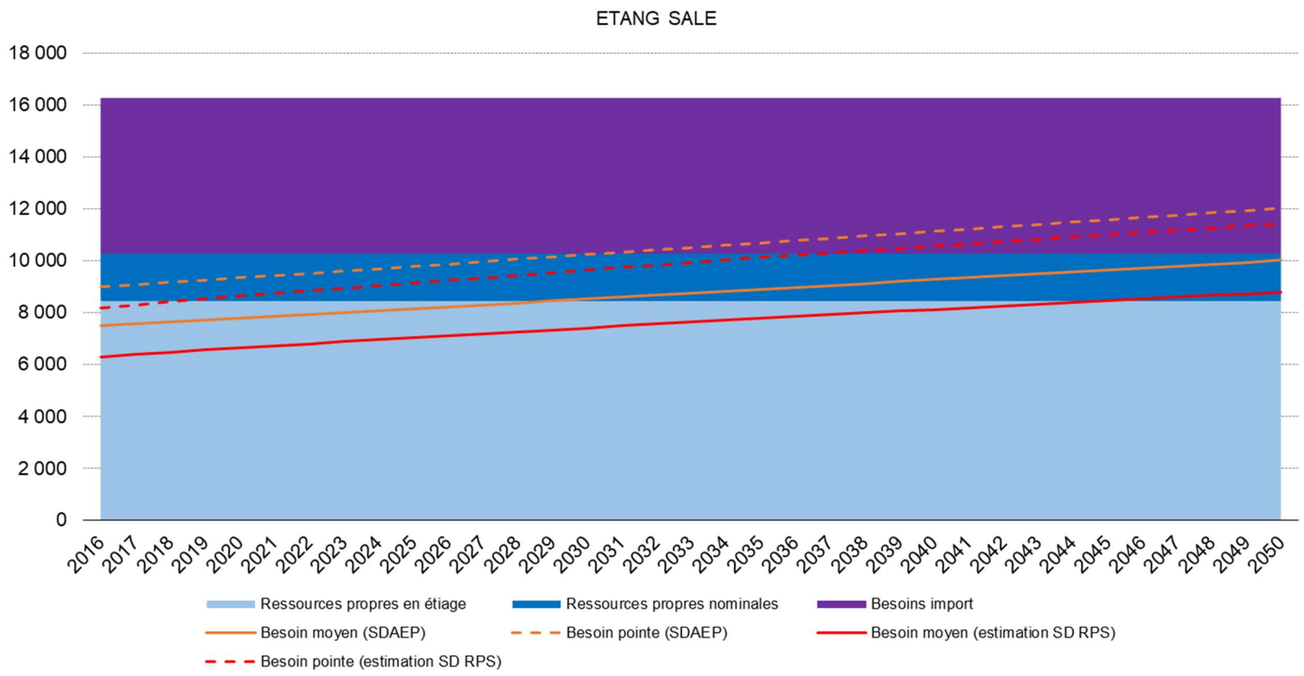
A noter que les capacités des ressources en période d'étiage ne sont pas précisément connues.

L'adéquation besoins-ressources fait ressortir le bilan suivant :

		Estimation SDAEP		Estimation SRPS	
		Moyen	**Pointe**	**Moyen**	**Pointe**
Horizon 2035	Sans imports	5 m3/j	-1302 m3/j	2292 m3/j	1671 m3/j
	Avec imports				
Horizon 2050	Sans imports	5 m3/j	-1302 m3/j	2687 m3/j	2185 m3/j
	Avec imports				

La commune de Cilaos est découpée en 4 secteurs de distribution non interconnectés. Aussi, l'analyse besoin ressource est à regarder à l'échelle de chacun des secteurs pour être pertinente (cf. paragraphe 3.3.3).

A ce jour, la commune a un projet de création de captages : captage du « Bois Rouge ». La capacité de cette ressource n'est pas connue à ce jour (DUP en cours). **La création de ce captage permettra de conforter l'adéquation besoins-ressources.**



Les besoins estimés pour la commune de L'Etang-Salé sont supérieurs aux ressources propres de la commune, pour ce qui concerne les besoins en pointe et les besoins moyens en période d'étiage. Le forage Maniron I est intégré dans le bilan présenté (185 m³/h) (ouvrage construit en attente de raccordement EDF). La capacité d'import, qui correspond à la future usine de traitement R3000 qui traitera les eaux de la SAPHIR, permet la satisfaction des besoins aux différents horizons.

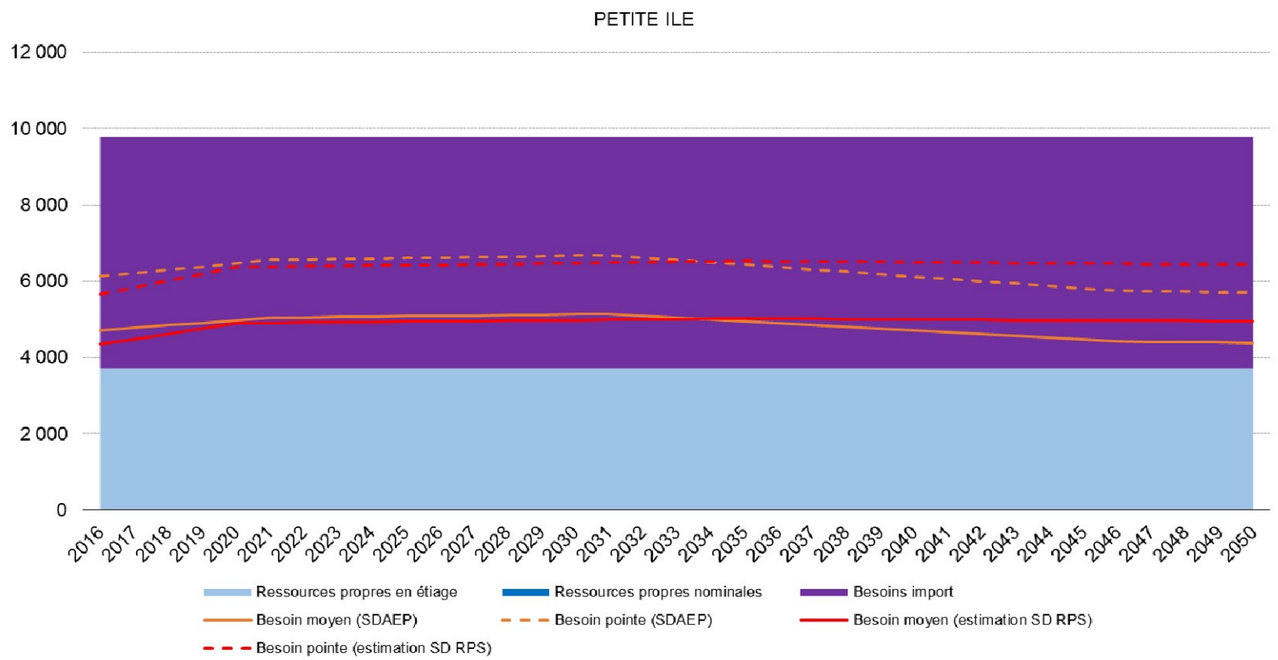
A noter que les capacités des ressources en période d'étiage ne sont pas précisément connues.

L'adéquation besoins-ressources fait ressortir le bilan suivant :

		Estimation SDAEP		Estimation SRPS	
		Moyen	**Pointe**	**Moyen**	**Pointe**
Horizon 2035	Sans imports	1370 m3/j	-411 m3/j	2480 m3/j	143 m3/j
	Avec imports	7370 m3/j	5589 m3/j	8480 m3/j	6143 m3/j
Horizon 2050	Sans imports	249 m3/j	-1757 m3/j	1471 m3/j	-1168 m3/j
	Avec imports	6249 m3/j	4243 m3/j	7471 m3/j	4832 m3/j

Néanmoins, la commune a un projet de création de ressource : le forage Maniron II, qui se situera proche de Maniron I. La capacité de ce second forage reste à déterminer par une étude hydrogéologique spécifique (influence du 1er forage)

Les ressources actuelles sont suffisantes pour satisfaire les besoins de la commune, en gardant les imports de la SAPHIR. La mise en place du forage Maniron II permettrait d'augmenter les ressources propres de la commune et diminuer la dépendance vis-à-vis de la SAPHIR. La mobilisation de cette ressource pourra être envisageable à long terme.

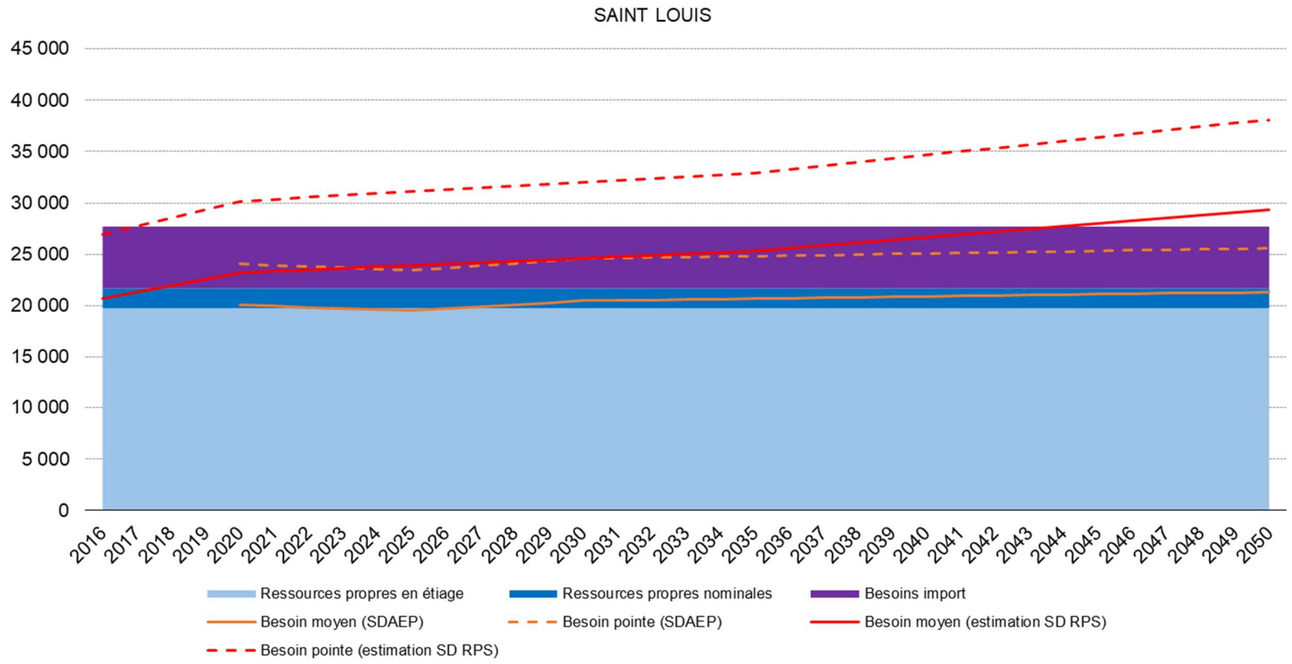


Les besoins estimés pour la commune de Petite-Ile sont supérieurs aux ressources propres de la commune, pour ce qui concerne les estimations du SDAEP et les estimations réalisées dans le cadre du présent schéma. Les imports SAPHIR et du SIAEP des Hirondelles sont nécessaires à et permettent la satisfaction des besoins.

L'adéquation besoins-ressources fait ressortir le bilan suivant :

		Estimation SDAEP		Estimation SRPS	
		Moyen	**Pointe**	**Moyen**	**Pointe**
Horizon 2035	Sans imports	-1235 m3/j	-2720 m3/j	-1307 m3/j	-2814 m3/j
	Avec imports	4840 m3/j	3355 m3/j	4768 m3/j	3261 m3/j
Horizon 2050	Sans imports	-668 m3/j	-1983 m3/j	-1238 m3/j	-2724 m3/j
	Avec imports	5407 m3/j	4092 m3/j	4838 m3/j	3352 m3/j

A ce jour, la commune n'a pas de projets de création de captages. La satisfaction des besoins nécessitera de garder les imports de la SAPHIR ou d'autres collectivités.

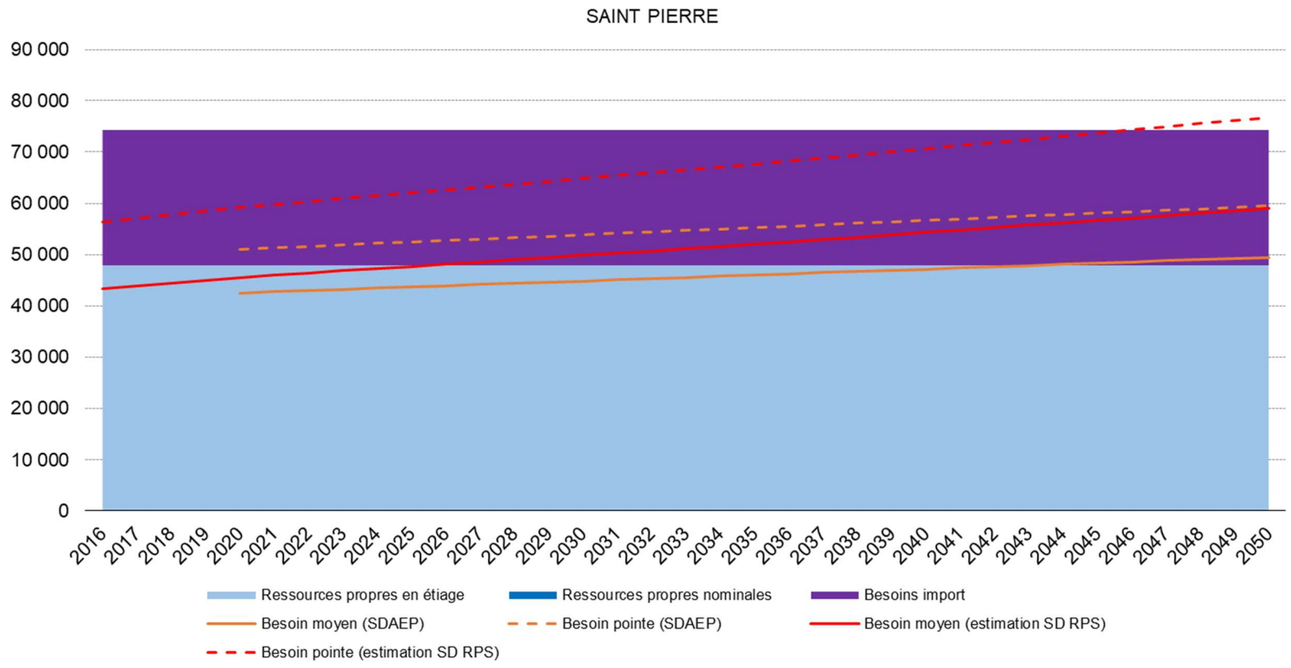


Les besoins estimés pour la commune de St-Louis sont supérieurs aux ressources propres de la commune disponibles actuellement (y compris hors période d'étiage), pour ce qui concerne les estimations du SDAEP et les estimations réalisées dans le cadre du présent schéma. La satisfaction des besoins en situation actuelle passe par des imports SAPHIR.

L'adéquation besoins-ressources fait ressortir le bilan suivant :

		Estimation SDAEP		Estimation SRPS	
		Moyen	**Pointe**	**Moyen**	**Pointe**
Horizon 2035	Sans imports	1008 m3/j	-3130 m3/j	-3630 m3/j	-11229 m3/j
	Avec imports	7008 m3/j	2870 m3/j	2370 m3/j	-5229 m3/j
Horizon 2050	Sans imports	382 m3/j	-3882 m3/j	-7613 m3/j	-16407 m3/j
	Avec imports	6382 m3/j	2118 m3/j	-1613 m3/j	-10407 m3/j

A ce jour, la commune n'a pas de projets de création de captages. La satisfaction des besoins nécessitera de **garder et d'augmenter les imports de la SAPHIR ou d'autres collectivités**.



Les besoins estimés pour la commune de Saint-Pierre sont supérieurs aux ressources propres de la commune disponibles actuellement (en période d'étiage), pour les estimations du SDAEP et les estimations réalisées dans le cadre du présent schéma. A noter que les capacités des ressources en période d'étiage ne sont pas connues.

Les besoins moyens sont satisfaits à long terme avec les imports de la SAPHIR et du SIAEP des Hirondelles. Les besoins pour la journée de pointe sont inférieurs à la capacité de production (avec les imports) pour les estimations du SDAEP et supérieurs à partir de 2045 pour les estimations réalisées dans le cadre du présent schéma.

L'adéquation besoins-ressources fait ressortir le bilan suivant :

		Estimation SDAEP		Estimation SRPS	
		Moyen	**Pointe**	**Moyen**	**Pointe**
Horizon 2035	Sans imports	1917 m3/j	-7331 m3/j	-4071 m3/j	-19674 m3/j
	Avec imports	28248 m3/j	19000 m3/j	22260 m3/j	6657 m3/j
Horizon 2050	Sans imports	-1563 m3/j	-11549 m3/j	-11080 m3/j	-28786 m3/j
	Avec imports	24768 m3/j	14782 m3/j	15251 m3/j	-2455 m3/j

Les différences résident dans les hypothèses d'évolution du rendement prises en comptes.

A ce jour, la commune n'a pas de projets de création de captages. La satisfaction des besoins nécessitera de **garder et d'augmenter les imports de la SAPHIR ou d'autres collectivités**.

2.2.4 Conclusion

L'analyse des besoins futurs et l'adéquation besoins-ressources font ressortir :

- La nécessité des **actions de réduction des pertes en eau** sur le territoire de la CIVIS :

  En effet, les besoins futurs présentés estimés dans le cadre des SDAEP ou du présent schéma prennent tous en compte des hypothèses d'augmentation des rendements. En cas de stagnation des rendements actuels, l'adéquation besoins–ressources conclura sur un déficit plus important que celui présenté ci-avant.

  Les actions de réduction des pertes en eau, qui consisteront principalement en des travaux de renouvellement de réseaux ou de sectorisation sont nécessaires à l'atteinte du rendement objectif et garantir un bon niveau de service aux usagers.

- La **dépendance aux imports SAPHIR** :

  L'adéquation besoins-ressources montre que la majorité des communes sont dépendantes des imports de la SAPHIR et que les ressources propres communales sont insuffisantes pour satisfaire les besoins actuels et futurs des communes.

  Seule la commune de Cilaos est indépendante de la SAPHIR. L'absence d'échanges d'eau s'explique par la configuration topographique de la commune, qui rend difficile toute interconnexion avec d'autres collectivités quel que soit l'horizon considérée.

  Cette notion de dépendance aux imports SAPHIR est également à nuancer sur certaines communes (Saint-Pierre, L'Etang-Salé) dans la mesure où cette ressource, globalement disponible fréquemment, revenait peu chère : en effet, elle ne nécessitait pas de traitement et le pompage était limitée car disponible en partie supérieure des communes.

  Cette pratique peut évoluer avec la mise en service des UPEP et les couts d'exploitation associés, et au regard des pressions exercées sur certaines ressources pour la préservation de l'environnement.

3 PROPOSITION D'OPTIMISATION DES AMENAGEMENTS A L'ECHELLE INTERCOMMUNALE

Les propositions de scénarios d'aménagements à l'échelle intercommunale se basent sur la prise en compte :

- De contraintes techniques :
  - Nombreux captages dans les hauts des communes, mais caractérisés par des débits faibles,
  - Présence de quelques forages situés sur le littoral mais sensibles aux chlorures (problématique d'intrusion saline)
  - Forte dépendance à la ressource SAPHIR,
  - Investissements importants réalisés sur la potabilisation de l'eau : capacité résiduelle des ressources et des installations existantes ou prévues,
- De fortes contraintes géographiques et topographiques :
  - Enclavement de la commune de Cilaos dans le cirque,
  - Présence de ravines larges et profondes, impactant la faisabilité de raccordements intercommunaux (à noter notamment la Rivière Saint-Etienne entre Saint-Louis et Saint-Pierre mais également dans une moindre mesure la ravine de l'Anse entre Saint-Pierre et Petite-Ile).

3.1 RAPPEL DES TRAVAUX SUR LES OUVRAGES STRUCTURANTS D'ADDUCTION ET DE DISTRIBUTION PROGRAMMES

L'analyse du Plan Prévisionnel d'Investissements a permis d'identifier les ouvrages structurants en termes de distribution et de transfert d'eau potable, et de sécurisation de l'alimentation en eau potable.

Cette analyse est complétée par les données recueillies dans les Schémas Directeurs d'Alimentation en Eau Potable :

- Commune des Avirons :
  - Objectif de sécurisation intracommunale privilégié : création d'ouvrages de stockage (1 800 m^3) et de refoulement entre étages de distribution,
  - Solution envisagée d'interconnexion avec l'usine d'eau potable du Plate mais abandonnée au profit d'une mobilisation renforcée de la ressource de Bras de Jeanne.
- Commune de Cilaos : pas d'ouvrages structurants en projet (lié aux fortes contraintes topographiques)
- Commune de L'Etang-Salé :
  - Objectif de sécurisation intracommunale : refoulement depuis le réservoir Canots les Bas à une nouvelle bâche pour alimenter le réservoir Entre-Deux en gravitaire,
  - Création d'un nouveau réservoir R3000 (3 000 m^3, site UPEP) et d'une conduite d'adduction depuis ce nouveau réservoir jusqu'au réservoir Pacific,
  - Renforcement chaînes pompage Est et Ouest,
  - Renforcement du réservoir de Maniron les Bas,
  - Regroupement des prises SAPHIR en une unique prise d'eau, pour traitement.
- Commune de Saint-Louis :
  - Renforcement d'ouvrages de pompage (Reprise Canots),
  - Création du réservoir Hubert Delisle (5 000 m3),

- Création du réservoir Tapage 5 et renforcement de Tapage 3 et 4.

- Commune de Saint-Pierre :
  - Création d'ouvrages de stockage (secteur de Bassin Martin et Chemin Boissy)
  - Renforcement d'ouvrage de stockage (doublement du réservoir Cote 100)
  - Travaux de sécurisation intracommunale : secteur Grand Bois depuis Mont Vert les Bas et secteur Mont Vert les Hauts depuis Piton Mont Vert,
- Commune de Petite-Ile :
  - Création / Mise en service du réservoir La Ville II,
  - Renforcement du refoulement depuis le réservoir de La Ville II vers Charrier II,
  - Sécurisation du secteur de distribution de Manapany les Hauts,
  - Sécurisation des abonnés seulement alimentés par la ressource des Hirondelles.

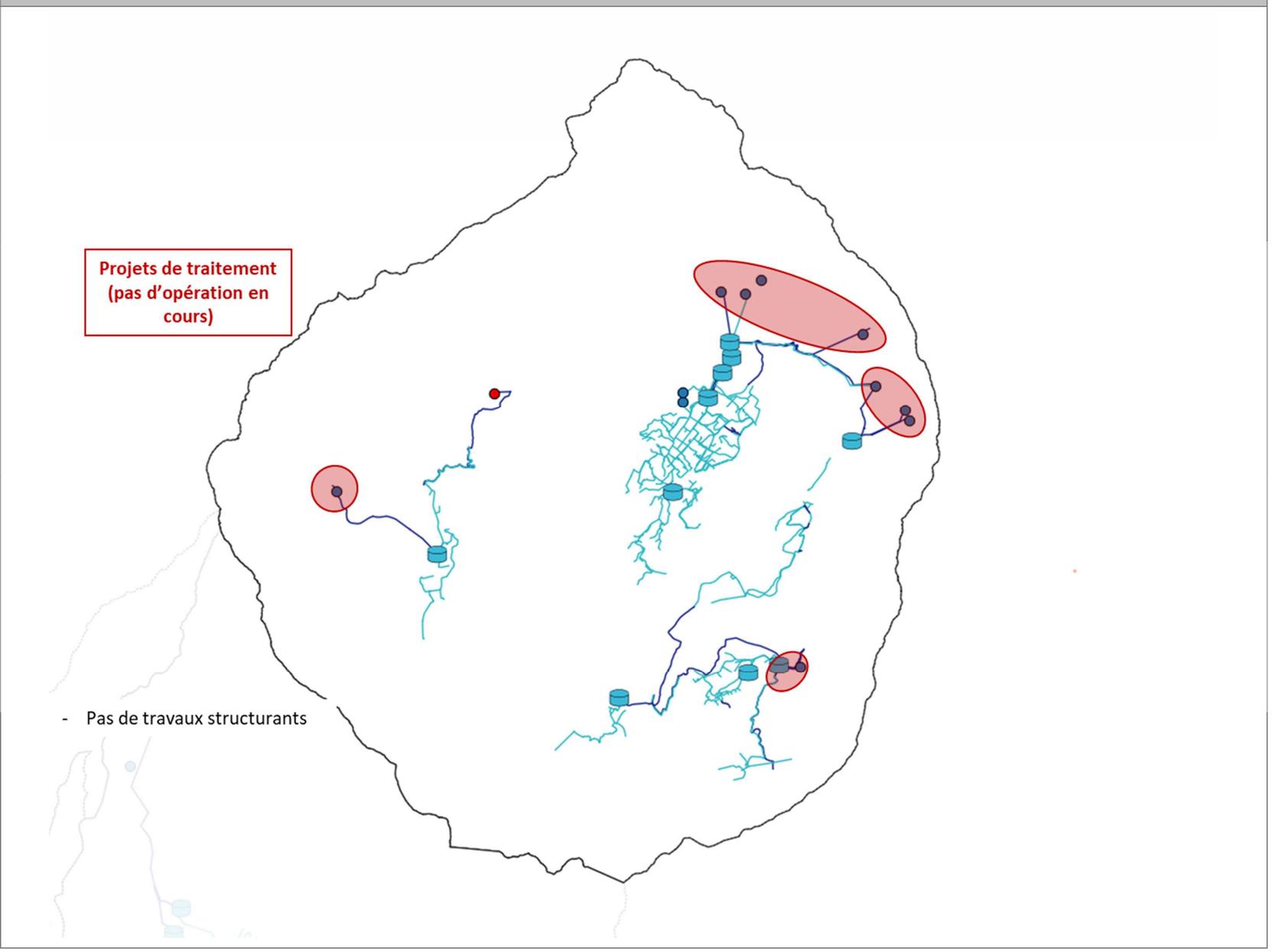
La majorité des travaux susmentionnés correspondent principalement à des **travaux de sécurisation intracommunale** et non intercommunale. L'objectif des propositions de scénarios est d'optimiser les aménagements communaux et **d'adopter une vision intercommunale** de la gestion du(des) service(s) d'eau.

3.2 ANALYSE DES AMENAGEMENTS PREVUS

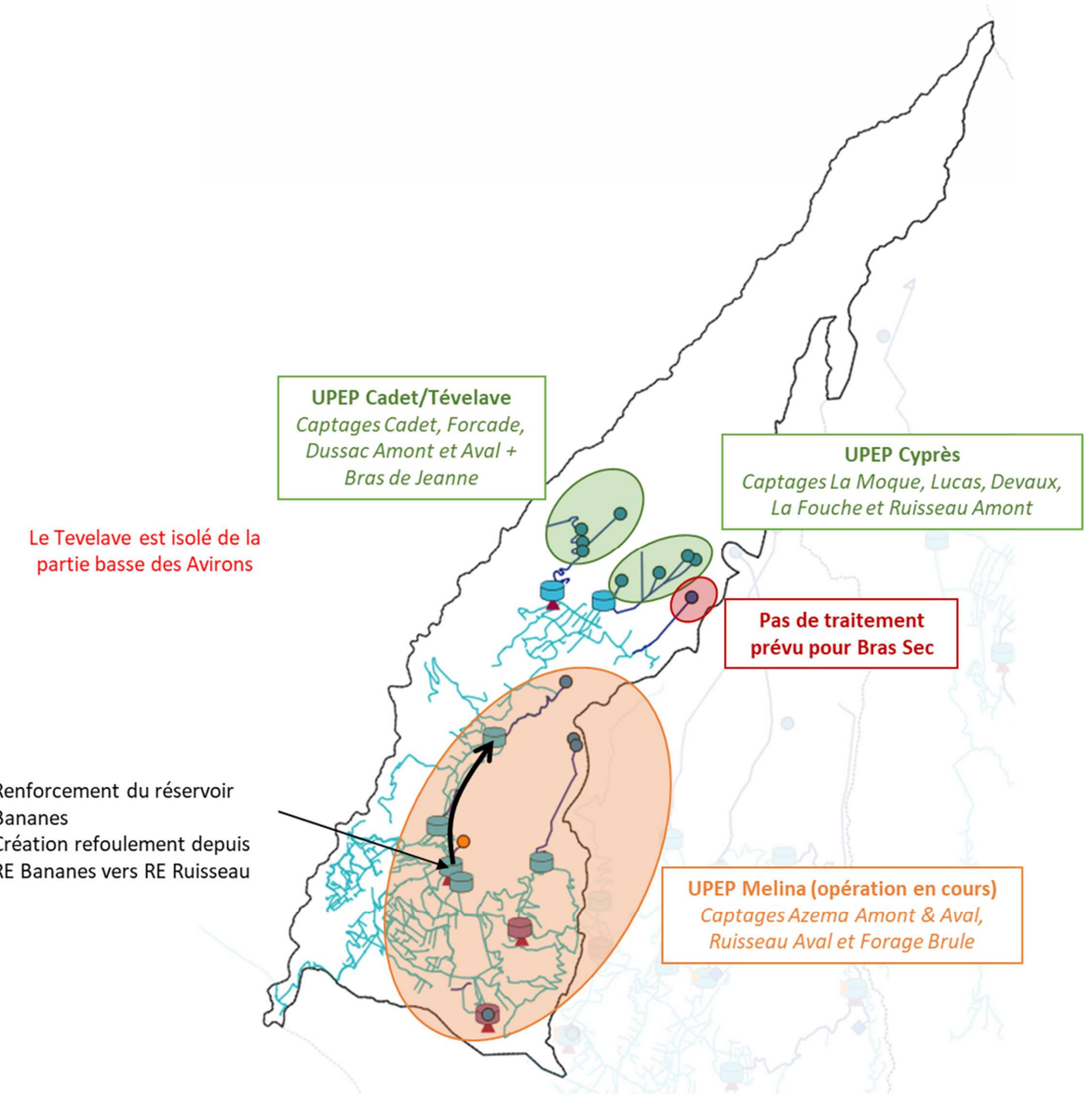
Le tableau ci-après synthétise l'analyse des points forts et insuffisances des services d'eau potable de chaque commune sur les volets Ressources, Production / Potabilisation, Distribution et Sécurisation.

Sont considérés « en projet » les projets de construction d'unités de traitement d'eau potable pour lesquels une opération MOE complète est en cours (hors Etude de Faisabilité …).

Tableau 3-1 : Analyse des points forts et insuffisances constatées par commune

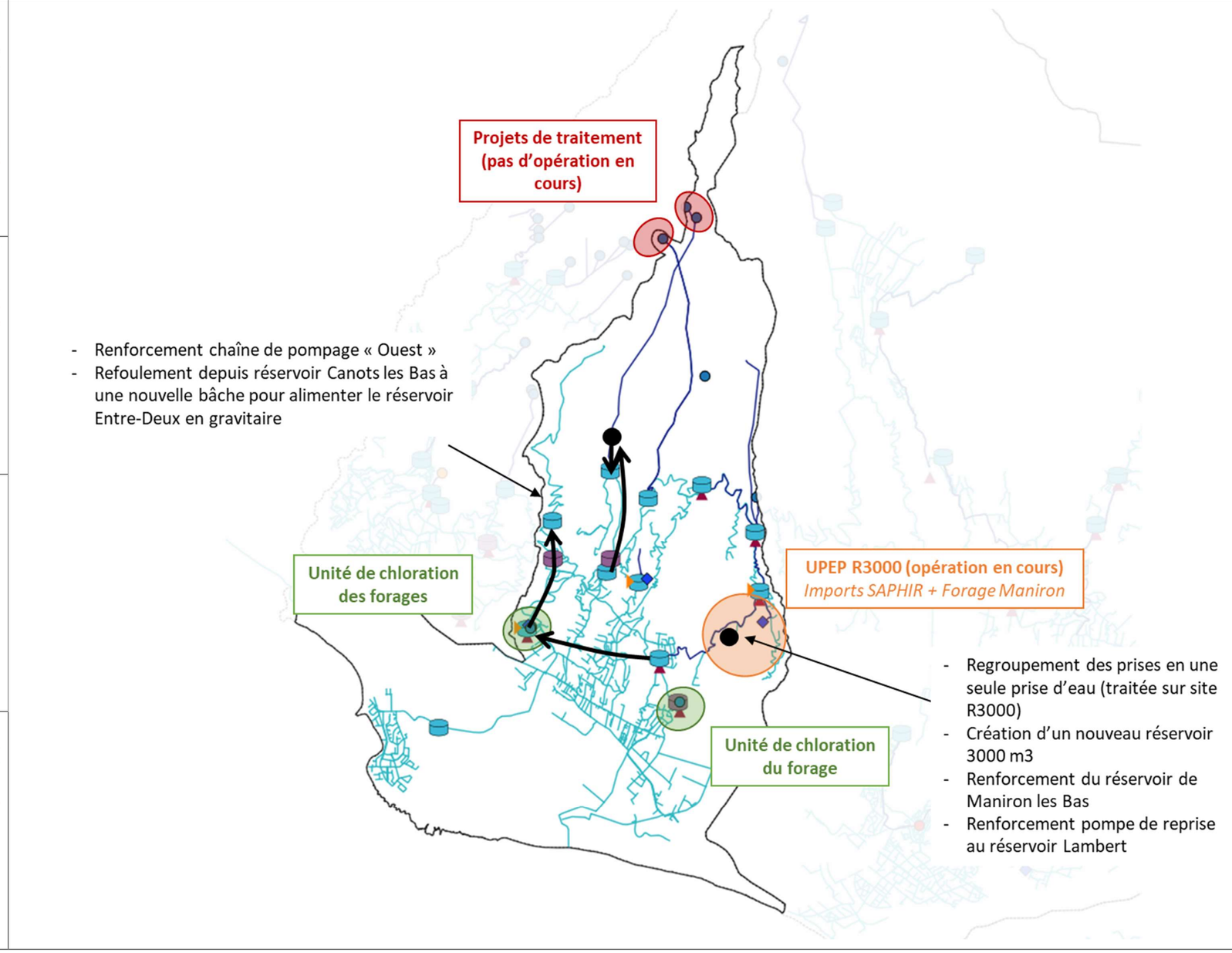
Commune		Cilaos
Ressources	Ressources communales propres (pas de recours aux imports) Périmètres de protection instaurés sur tous les captages Captages vulnérables à la pollution (présence de parasites et de pesticides)	
Production / Potabilisation	Pas de traitement de clarification (pas de projet) (* étude de faisabilité de stations d'eau potable sur la commune finalisée en janvier 2019)	
Distribution	Taux de renouvellement faible Usage AEP/Irrigation non dissocié entièrement Rendement très faible (pertes d'eau élevées)	
Sécurisation	Temps de réserve satisfaisant Sécurisation intracommunale faible du au relief important. Aucune sécurisation intercommunale (pas d'interconnexion existante)	

Commune		Les Avirons
Ressources	Périmètres de protection instaurés sur tous les captages sauf le forage du Brûlé Dépendance vis-à-vis de la SAPHIR pour le besoin moyen : imports à hauteur de 1 900 m³/j en moyenne	
Production / Potabilisation	Unités de traitement existantes ou en projet très avancé sur la majorité des secteurs desservis Secteur de Bras Sec non desservi par de l'eau traitée (pas de projet)[2]	
Distribution	Rendement correct (atteinte des objectifs du Grenelle) Taux de renouvellement faible	
Sécurisation	Sécurisation intracommunale partielle Temps de réserve élevé (supérieur à 24h) Aucune sécurisation intercommunale (pas d'interconnexion)	

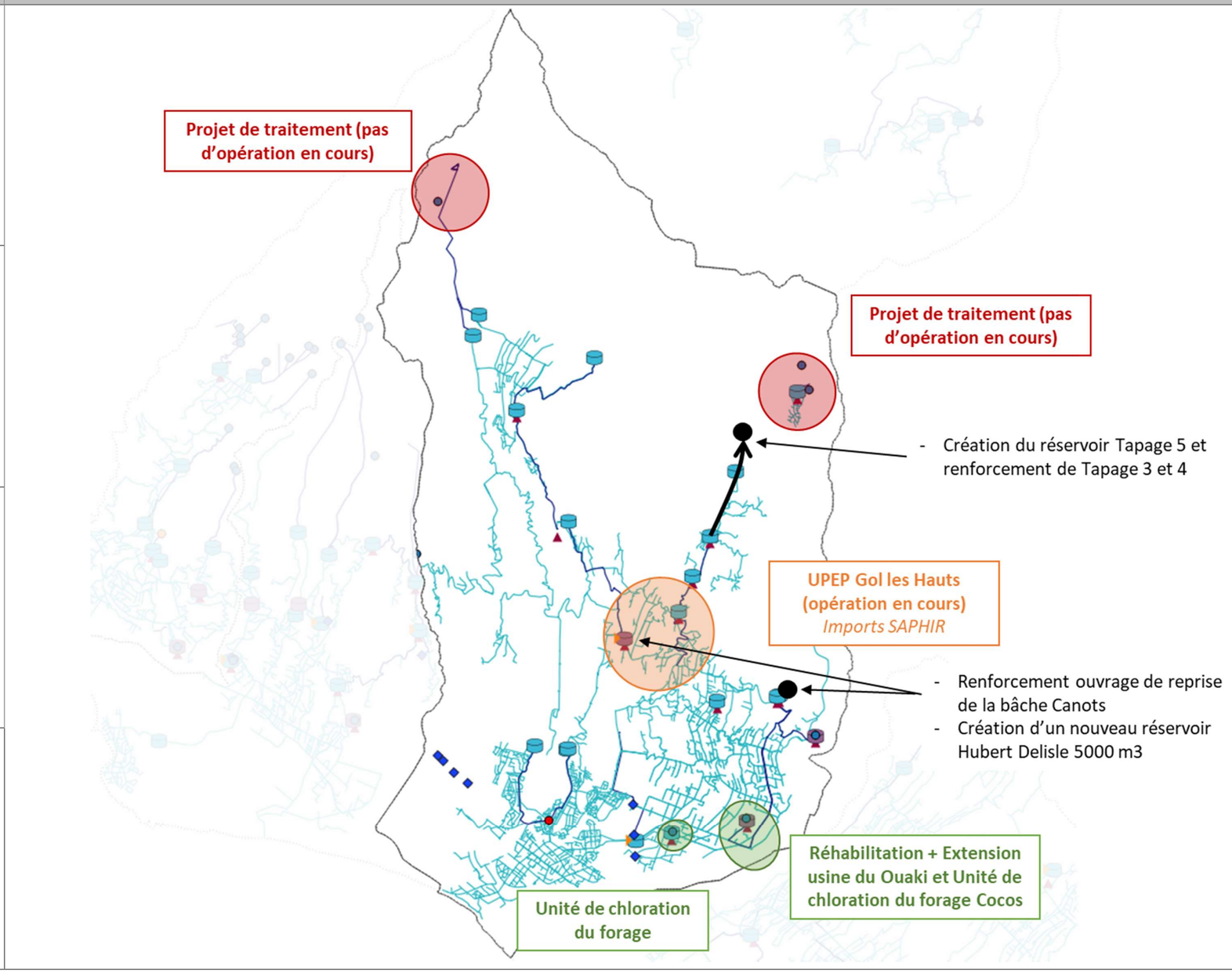


[2] Le besoin de création de cette unité est à confirmer car il se peut qu'elle ait été remplacée par une modification du réseau AEP sur ce secteur pour alimenter ce secteur depuis l'usine de potabilisation de Cadet située à proximité et que ces travaux aient été faits dans le cadre de l'opération de l'usine.

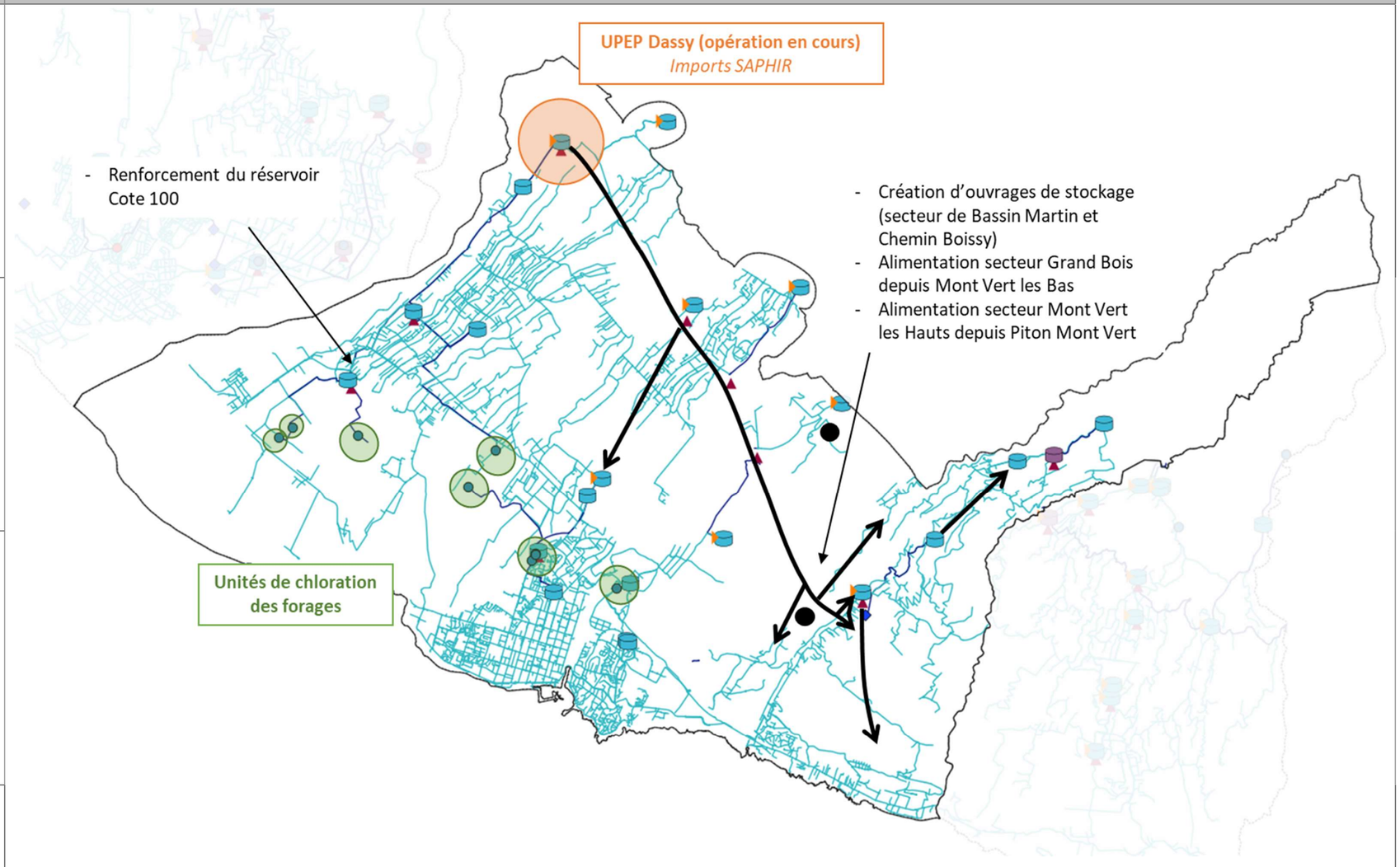
Commune		Etang Salé
Ressources	Ressources actuelles suffisantes pour le besoin moyen (horizon 2035) Dépendance vis-à-vis de la SAPHIR pour le besoin en pointe : imports à hauteur de 2 400 m³/j en moyenne Périmètres de protection instaurés sur quelques captages Ressources communales insuffisantes à long terme (horizon 2050) : augmentation des imports SAPHIR ou nouvelle ressource	
Production / Potabilisation	Unités de traitement existantes ou en projet sur la majorité des secteurs desservis Secteur alimenté par les captages Sources Nouvelles en amont du réservoir Sources Nouvelles : non desservi par de l'eau traitée (pas de projet)	
Distribution	Rendement correct (atteinte des objectifs du Grenelle) Taux de renouvellement faible	
Sécurisation	Temps de réserve satisfaisant Sécurisation intracommunale bonne une fois que l'adduction Lambert Pacifique sera réalisée (MOE relancée) Aucune sécurisation intercommunale (pas d'interconnexion)	

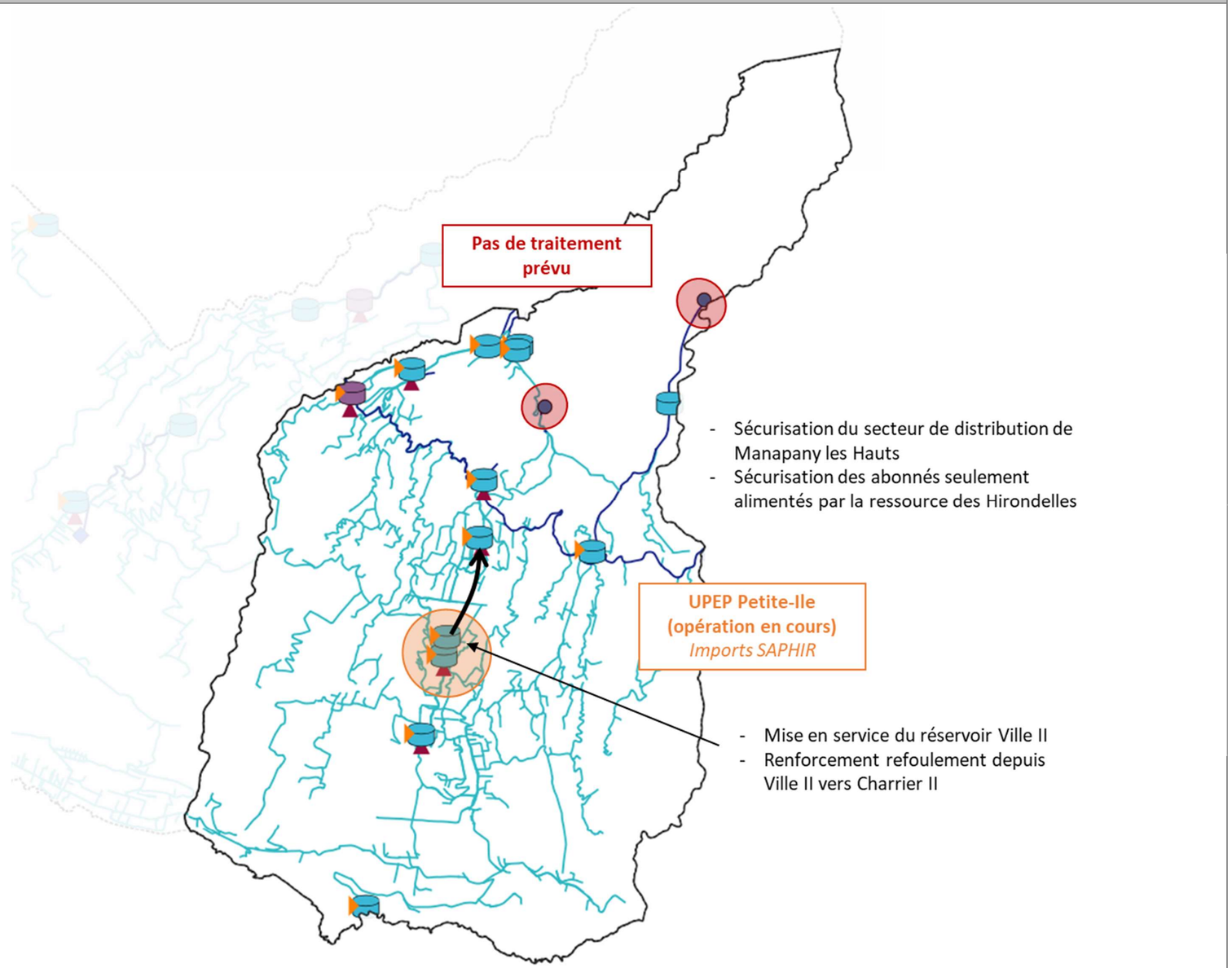


Commune		Saint Louis
Ressources	Périmètres de protection instaurés sur tous les captages sauf la Source des Makes Dépendance vis-à-vis de la SAPHIR pour le besoin moyen : imports à hauteur de 3 000 m^3/j en moyenne Ressources insuffisantes à long terme (horizon 2050) : augmentation des imports SAPHIR ou nouvelle ressource	
Production / Potabilisation	Unités de traitement existantes ou en projet sur la majorité des secteurs desservis Secteurs des Makes et de Bois Rouge – Petit Serré non desservis par de l'eau traitée (pas de projet)	
Distribution	Taux de renouvellement élevé Rendement faible (pertes d'eau élevées)	
Sécurisation	Temps de réserve satisfaisant Sécurisation intracommunale bonne Aucune sécurisation intercommunale (pas d'interconnexion)	



Commune	Saint-Pierre
Ressources	Périmètres de protection instaurés sur tous les captages Bien qu'insuffisantes pour satisfaire la totalité des besoins, les ressources propres permettent de satisfaire une part importante des besoins actuels. Par ailleurs, la commune a fait le choix de privilégier la ressource superficielle (import SAPHIR) pour préserver sa ressource souterraine vulnérable : imports SAPHIR à hauteur de 16 900 m³/j en moyenne et achats eau potable (2 000 m³/j) Ressources insuffisantes à long terme (horizon 2050) : augmentation des imports SAPHIR ou nouvelle ressource
Production / Potabilisation	Unités de traitement existantes ou en projet sur l'ensemble de la commune
Distribution	Taux de renouvellement satisfaisant Rendement faible (pertes d'eau élevées)
Sécurisation	Sécurisation intracommunale bonne Temps de réserve élevé (supérieur à 24h) Aucune sécurisation intercommunale (pas d'interconnexion)



Commune		Petite Ile
Ressources	Périmètres de protection instaurés sur tous les captages Dépendance vis-à-vis d'autres services pour le besoin moyen : imports SAPHIR à hauteur de 2 300 m^3/j en moyenne et achats eau potable (2 000 m^3/j)	
Production / Potabilisation	Unités de traitement existantes ou en projet sur la majorité des secteurs desservis Secteurs de Manapany et Denis Leveneur non desservis par de l'eau traitée (pas de projet)	
Distribution	Taux de renouvellement faible Rendement faible (pertes d'eau élevées)	
Sécurisation	Sécurisation intracommunale bonne (projets de sécurisation en cours des 14% d'abonnés non sécurisés) Temps de réserve élevé (supérieur à 24h) Aucune sécurisation intercommunale (pas d'interconnexion)	

3.3 ANALYSE DES INSUFFISANCES PAR SCENARIOS DE DEFAILLANCE

L'analyse des insuffisances permet d'analyser les niveaux de service de chaque commune et d'identifier les insuffisances à corriger afin d'améliorer le service de fourniture d'eau potable aux usagers :

- Niveau de service minimum : il correspond à la mise en œuvre d'une distribution d'eau potable conforme à la réglementation, dans le cadre d'un fonctionnement normal.
  - Tous les abonnés situés dans les zones desservies par le réseau de distribution définies dans le schéma de distribution d'eau potable doivent être alimentés par de l'eau potable en quantité suffisante.
  - L'eau distribuée est potable, c'est-à-dire qu'elle répond aux limites de qualité imposées par la réglementation.

  Ce niveau de service n'est pas atteint sur l'ensemble de la CIVIS et les communes ont fait l'objet d'une mise en demeure par arrêté préfectoral. Pour la majorité des communes, la non-conformité est liée à l'absence d'ouvrages de traitement eau potable sur la totalité des ressources mobilisées pour l'alimentation en eau potable.
- Niveau de service supérieur : il doit permettre d'assurer une distribution d'eau potable conforme à la réglementation, dans le cadre d'un fonctionnement dégradé. Il s'agit, ici, d'analyser la sécurisation quantitative et qualitative du service d'eau potable.

  L'identification de scénarios de défaillance et l'analyse des insuffisances permettent d'identifier les travaux de sécurisation. Les scénarios de défaillance ont été définis en cohérence avec le contexte local Réunionnais et correspondent principalement à une période de sécheresse sévère ou aux défaillances pouvant être rencontrées lors du passage d'un cyclone. La période de sécheresse conduisant à une réduction de la disponibilité de toutes les ressources, elle ne constitue pas un scénario à part entière mais une combinaison de ces derniers.

  Les scénarii suivants ont été étudiés :
  - Ressources superficielles indisponibles, en raison d'une turbidité élevée ou sécheresse sévère. Une eau trop turbide ne peut être traitée dans les installations de potabilisation car une turbidité trop forte risquerait d'endommager les ouvrages de traitement ;
  - Ressource SAPHIR indisponible à hauteur de 50%, liée à une turbidité élevée ou une sécheresse sévère ;
  - Pertes électriques :

  A noter qu'une eau non traitée ne peut être distribuée via le réseau d'eau potable, même en cas de cyclone (pollution des canalisations d'eau traitée). La distribution d'eau potable devra alors être assurée par la distribution de bouteilles d'eau à la charge du service d'eau potable.

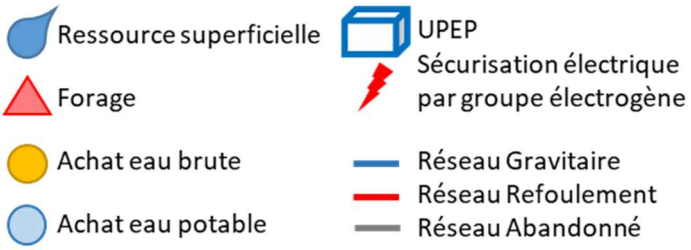
  Le by-pass des unités de potabilisation n'est donc pas un scénario envisagé. Il est considéré, dans la suite du rapport, que les forages et unités de potabilisation devront être sécurisés, (soit sécurisation électrique par EDF soit groupes électrogènes fixes ou mobiles).

  L'analyse des défaillances pour ce scénario précis porte sur l'absence d'alimentation gravitaire sur les UDI.

L'analyse a été réalisée par commune et est présentée au travers des schémas dans les pages suivantes :

- Les infrastructures actuelles et en service sont figurées en trait plein,
- Les infrastructures futures en service sont figurées en trait pointillé,
- Les infrastructures abandonnées actuellement sont figurées en trait plein gris et celles dont l'abandon est prévu dans un horizon futur proche, en trait pointillé gris.

La symbologie est la suivante :


Ressource superficielle
Forage
Achat eau brute
Achat eau potable
UPEP
Sécurisation électrique
par groupe électrogène
Réseau Gravitaire
Réseau Refoulement
Réseau Abandonné

3.3.1 Commune des Avirons

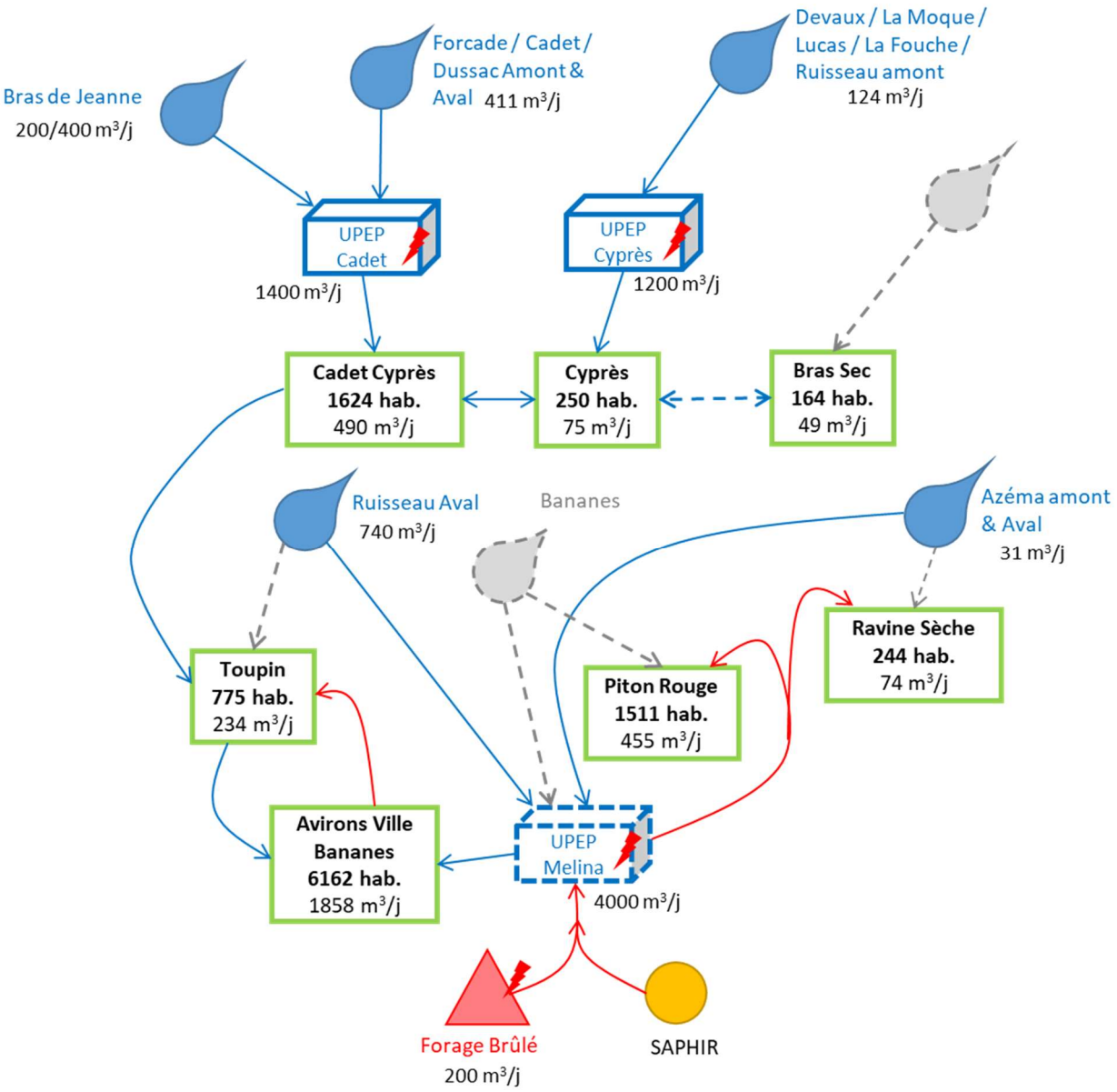
EN SITUATION NORMALE :

Toutes les Unités de Distribution (UDI) sont alimentées par de l'eau traitée (usines de potabilisation existantes ou en cours d'opération), à l'exception du réseau desservi par le captage de Bras Sec.

Le besoin de création d'une unité de potabilisation est à confirmer car il se peut qu'elle ait été remplacée par une modification du réseau AEP sur ce secteur pour que ce dernier serait alimenté depuis l'usine de potabilisation de Cadet située à proximité et que ces travaux aient été faits dans le cadre de l'opération de cette dernière usine.

Dans le cas où la ressource de Bras Sec soit conservée, il conviendra de mettre en place une usine de potabilisation sur la ressource. Le besoin d'eau traitée est estimé à environ 50 m^3/j, soit une capacité de traitement de 55 m^3/j. Dans le cadre de ce schéma, une marge de manœuvre a été prise en compte et la capacité de l'usine est estimée à 75 m^3/j pour un coût estimé à 80 000 €.

Une étude de faisabilité devra être réalisée afin d'étudier plus précisément les besoins en capacité de traitement et le coût associé à la construction de cette usine si elle est nécessaire.


Bras de Jeanne
200/400 m³/j
Forcade / Cadet / Dussac Amont & Aval 411 m³/j
Devaux / La Moque / Lucas / La Fouche / Ruisseau amont
124 m³/j
UPEP Cadet
1400 m³/j
UPEP Cyprès
1200 m³/j
Cadet Cyprès
1624 hab.
490 m³/j
Cyprès
250 hab.
75 m³/j
Bras Sec
164 hab.
49 m³/j
Ruisseau Aval
740 m³/j
Bananes
Azéma amont & Aval
31 m³/j
Toupin
775 hab.
234 m³/j
Piton Rouge
1511 hab.
455 m³/j
Ravine Sèche
244 hab.
74 m³/j
Avirons Ville Bananes
6162 hab.
1858 m³/j
UPEP Melina
4000 m³/j
Forage Brûlé
200 m³/j
SAPHIR

EN CAS DE CYCLONE :

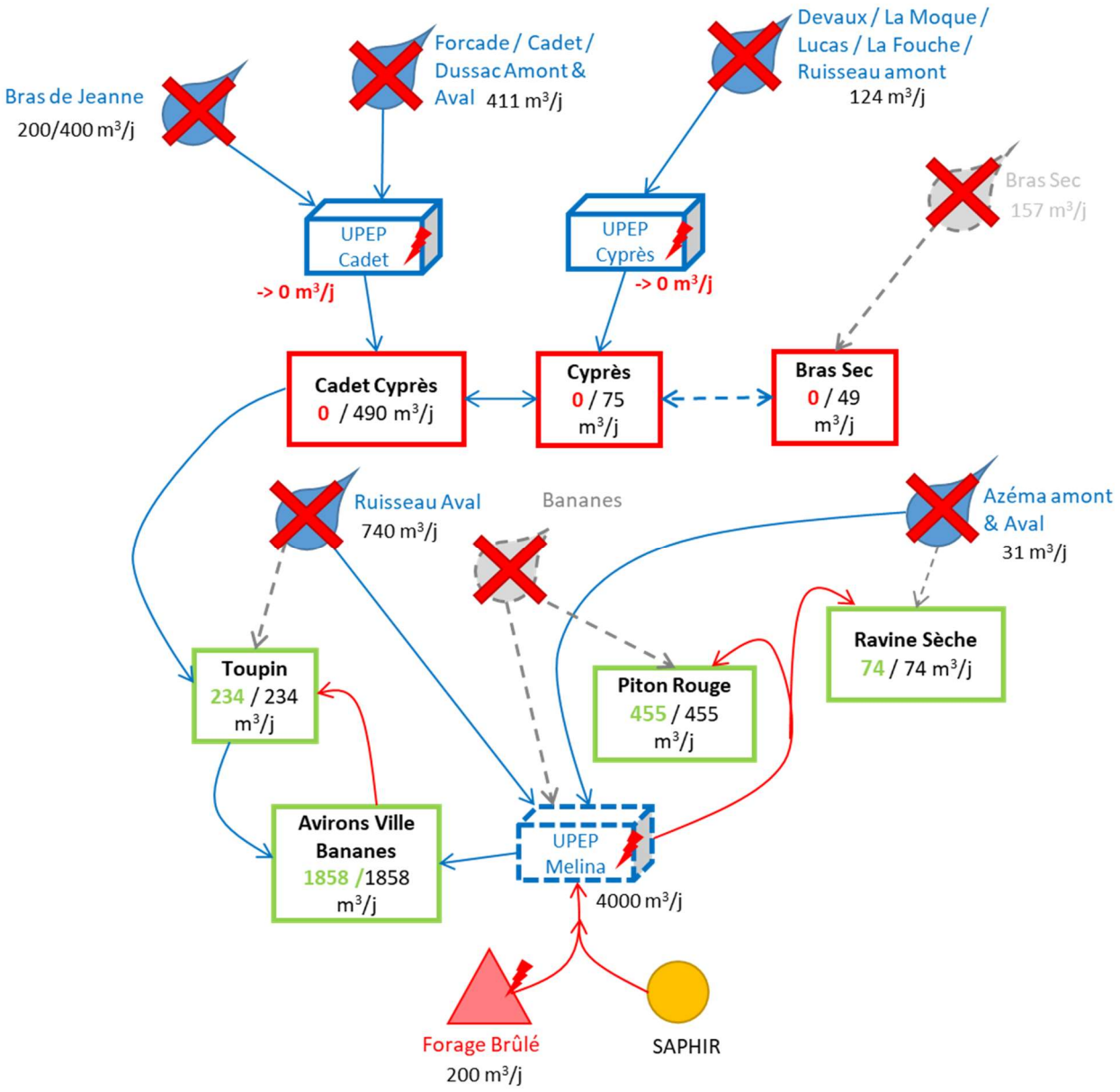
UDI	Besoin moyen (m^3/j)	S1 : Ressources Superficielles HS	S2 : Ressource SAPHIR à 50%	S3 : Perte électrique
Bras Sec	49	Pas d'alimentation possible depuis l'UPEP Melina : besoins satisfaits à hauteur de 0%	Alimentation par Bras Sec ou UPEP Cyprès : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par Bras Sec ou UPEP Cyprès : besoins satisfaits à 100%
Cyprès	75		Alimentation par UPEP Cyprès : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Cyprès : besoins satisfaits à 100%
Cadet Cyprès	490		Alimentation par UPEP Cadet : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Cadet : besoins satisfaits à 100%
Toupin	234	Alimentation par UPEP Melina (SAPHIR et forage du Brûlé) : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Cadet : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Cadet : besoins satisfaits à 100%
Avirons Ville Bananes	1858		Alimentation par UPEP Melina (SAPHIR et forage du Brûlé) : besoins satisfaits à 85% (soit 1571 m^3/j) Complément alimentation par UPEP Cadet : besoins satisfaits à 100% (soit 287 m^3/j)	Alimentation par UPEP Melina (SAPHIR et forage du Brûlé) : besoins satisfaits à 100%
Piton Rouge	455		Alimentation par UPEP Melina (SAPHIR et forage du Brûlé) : besoins satisfaits à 100%	Pas d'alimentation possible depuis les autres UPEP et UDI : besoins satisfaits à hauteur de 0%
Ravine Sèche	74			

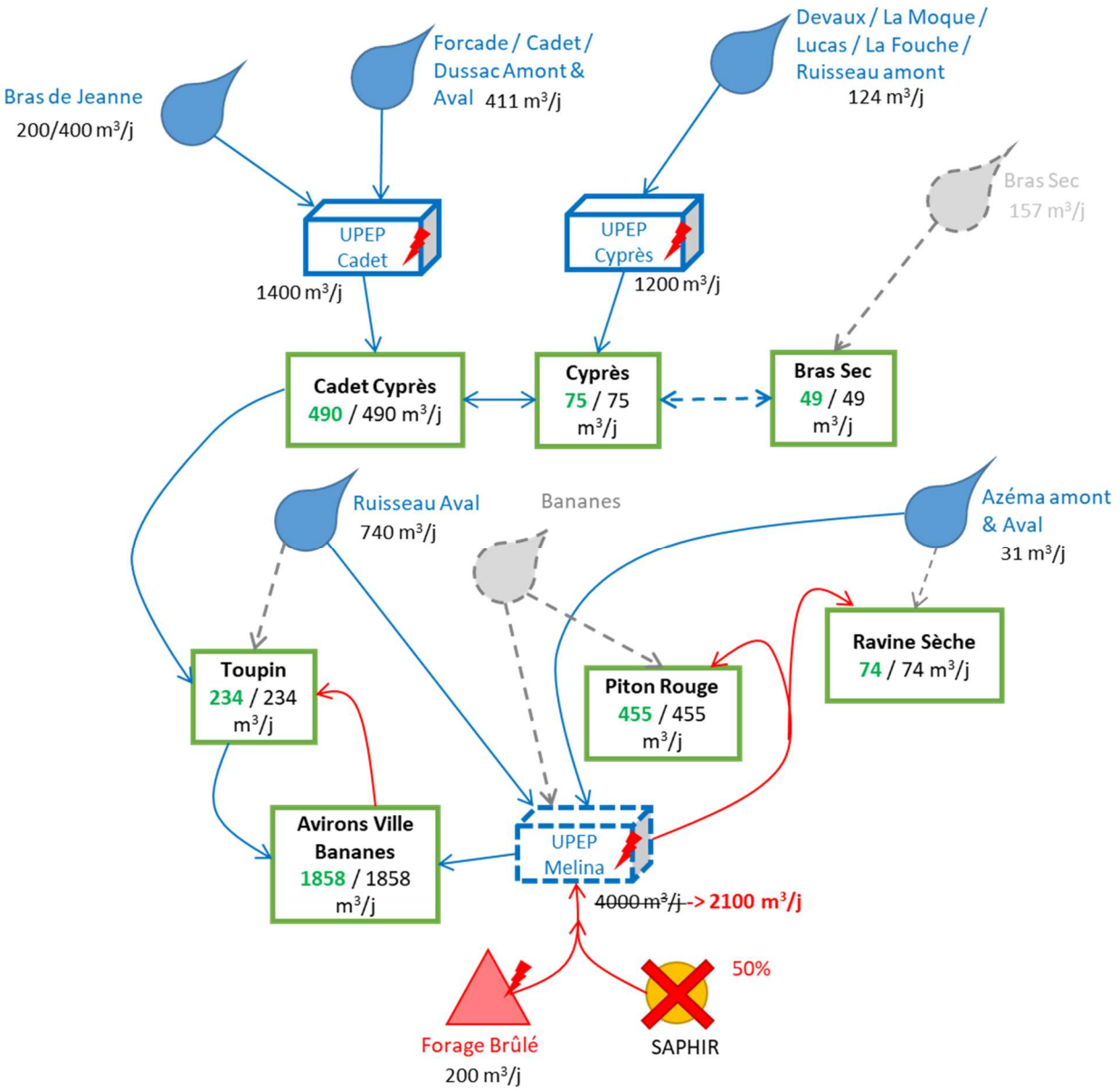
L'analyse des défaillances montre le bilan suivant :

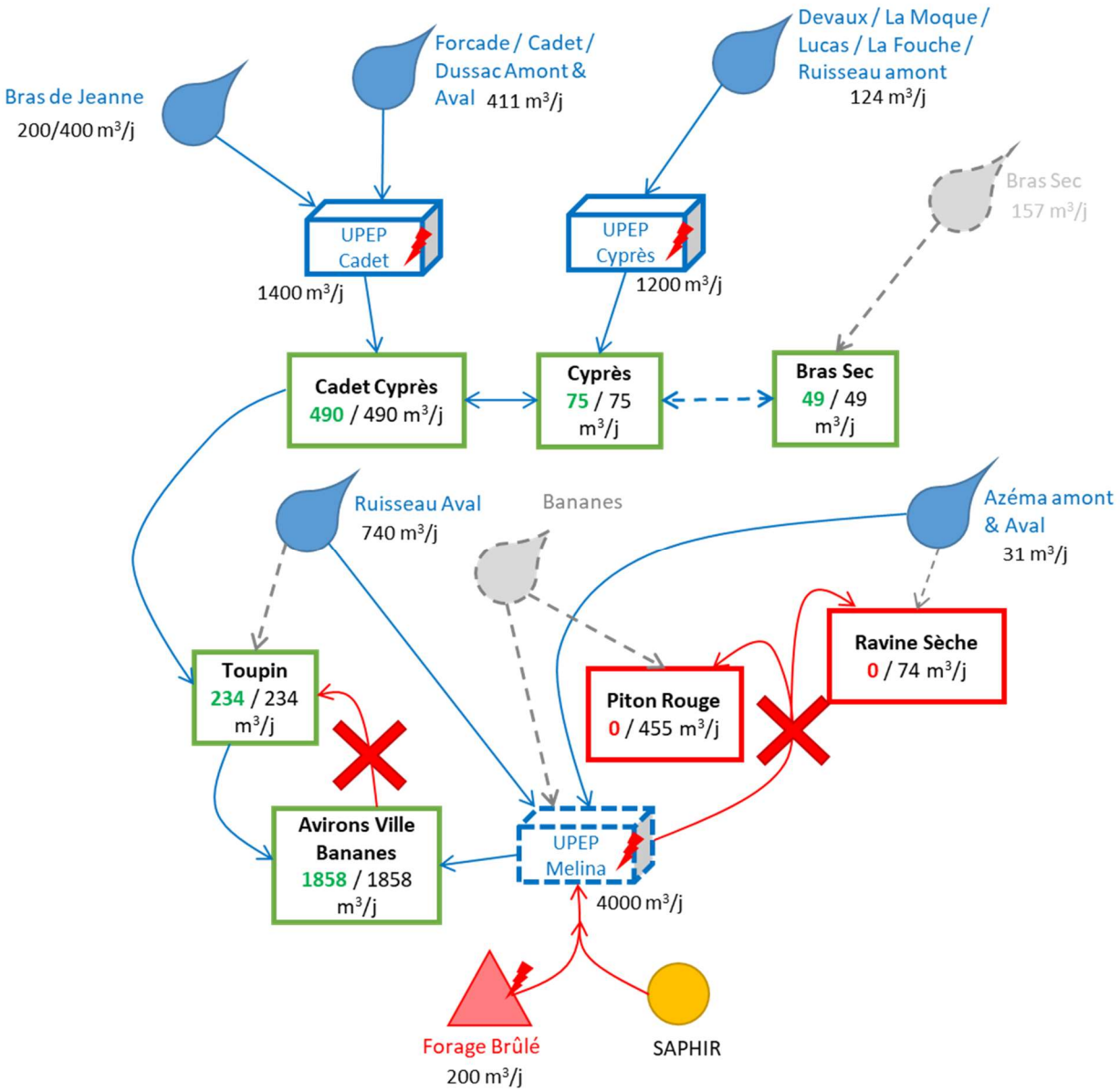
- Le scénario S2 : Ressource SAPHIR à 50% n'a pas d'incidence sur la satisfaction des besoins à l'échelle communale.
- Les scénarios S1 : Ressources Superficielles HS et S3 : Perte électrique entrainent l'impossibilité d'alimenter les UDI Bras Sec, Cyprès et Cadet Cyprès, et Piton Rouge et Ravine Sèche respectivement.

Des travaux de sécurisation seront nécessaires afin de permettre l'alimentation des UDI :

- Bras Sec, Cyprès et Cadet Cyprès : les besoins de ces UDI peuvent être satisfaits par l'UPEP Melina (capacité résiduelle de 1379 m^3/j) par la mise en place de stations de reprise depuis les secteurs alimentés par cette dernière (environ 35 m^3/h).
- Piton Rouge et Ravine Sèche : le réservoir Dozinval se situe dans les hauteurs de la commune et est relativement isolé des autres ouvrages de la commune. Une alimentation serait possible en utilisant les canalisations existantes depuis le réservoir Toupin jusqu'au réservoir Bananes, UDI Piton Rouge et la bâche Ravine Sèche. Il conviendrait alors de sécuriser électriquement la bâche de reprise de Ravine Sèche avec la mise en place d'un groupe électrogène.


Bras de Jeanne
200/400 m³/j
Forcade / Cadet / Dussac Amont & Aval 411 m³/j
Devaux / La Moque / Lucas / La Fouche / Ruisseau amont
124 m³/j
Bras Sec
157 m³/j
UPEP Cadet
-> 0 m³/j
UPEP Cyprès
-> 0 m³/j
Cadet Cyprès
0 / 490 m³/j
Cyprès
0 / 75 m³/j
Bras Sec
0 / 49 m³/j
Ruisseau Aval
740 m³/j
Bananes
Azéma amont & Aval
31 m³/j
Toupin
234 / 234 m³/j
Piton Rouge
455 / 455 m³/j
Ravine Sèche
74 / 74 m³/j
Avirons Ville Bananes
1858 /1858 m³/j
UPEP Melina
4000 m³/j
Forage Brûlé
200 m³/j
SAPHIR


Bras de Jeanne
200/400 m³/j
Forcade / Cadet / Dussac Amont & Aval 411 m³/j
Devaux / La Moque / Lucas / La Fouche / Ruisseau amont
124 m³/j
Bras Sec
157 m³/j
UPEP Cadet
1400 m³/j
UPEP Cyprès
1200 m³/j
Cadet Cyprès
490 / 490 m³/j
Cyprès
75 / 75 m³/j
Bras Sec
49 / 49 m³/j
Ruisseau Aval
740 m³/j
Bananes
Azéma amont & Aval
31 m³/j
Toupin
234 / 234 m³/j
Piton Rouge
455 / 455 m³/j
Ravine Sèche
74 / 74 m³/j
Avirons Ville Bananes
1858 / 1858 m³/j
UPEP Melina
4000 m³/j -> 2100 m³/j
50%
Forage Brûlé
200 m³/j
SAPHIR


Bras de Jeanne
200/400 m³/j
Forcade / Cadet / Dussac Amont & Aval 411 m³/j
Devaux / La Moque / Lucas / La Fouche / Ruisseau amont
124 m³/j
UPEP Cadet
1400 m³/j
UPEP Cyprès
1200 m³/j
Bras Sec
157 m³/j
Cadet Cyprès
490 / 490 m³/j
Cyprès
75 / 75 m³/j
Bras Sec
49 / 49 m³/j
Ruisseau Aval
740 m³/j
Bananes
Azéma amont & Aval
31 m³/j
Toupin
234 / 234 m³/j
Piton Rouge
0 / 455 m³/j
Ravine Sèche
0 / 74 m³/j
Avirons Ville Bananes
1858 / 1858 m³/j
UPEP Melina
4000 m³/j
Forage Brûlé
200 m³/j
SAPHIR

3.3.2 Commune de L'Etang-Salé

EN SITUATION NORMALE :

Plusieurs ressources sur la commune de L'Etang-Salé n'ont pas d'opérations prévues ou en cours d'usines de potabilisation :

- Captage des Sources Nouvelles,
- Captages Pas Charlot et Deschenez,
- Prise d'eau SAPHIR Lafond.

L'absence d'usines de potabilisation à court terme entraine une non-conformité de l'eau distribuée sur les UDI suivantes :

- Sources Nouvelles les Hauts et Sources Nouvelles alimentées principalement par le captage des Sources Nouvelles ;
- Canots les Hauts et Canots les Bas, principalement alimentées par les captages de Pas Charlot et Deschenez ;
- Lafond alimenté uniquement par la prise d'eau SAPHIR Lafond.

Les travaux à prévoir sont donc les suivants :

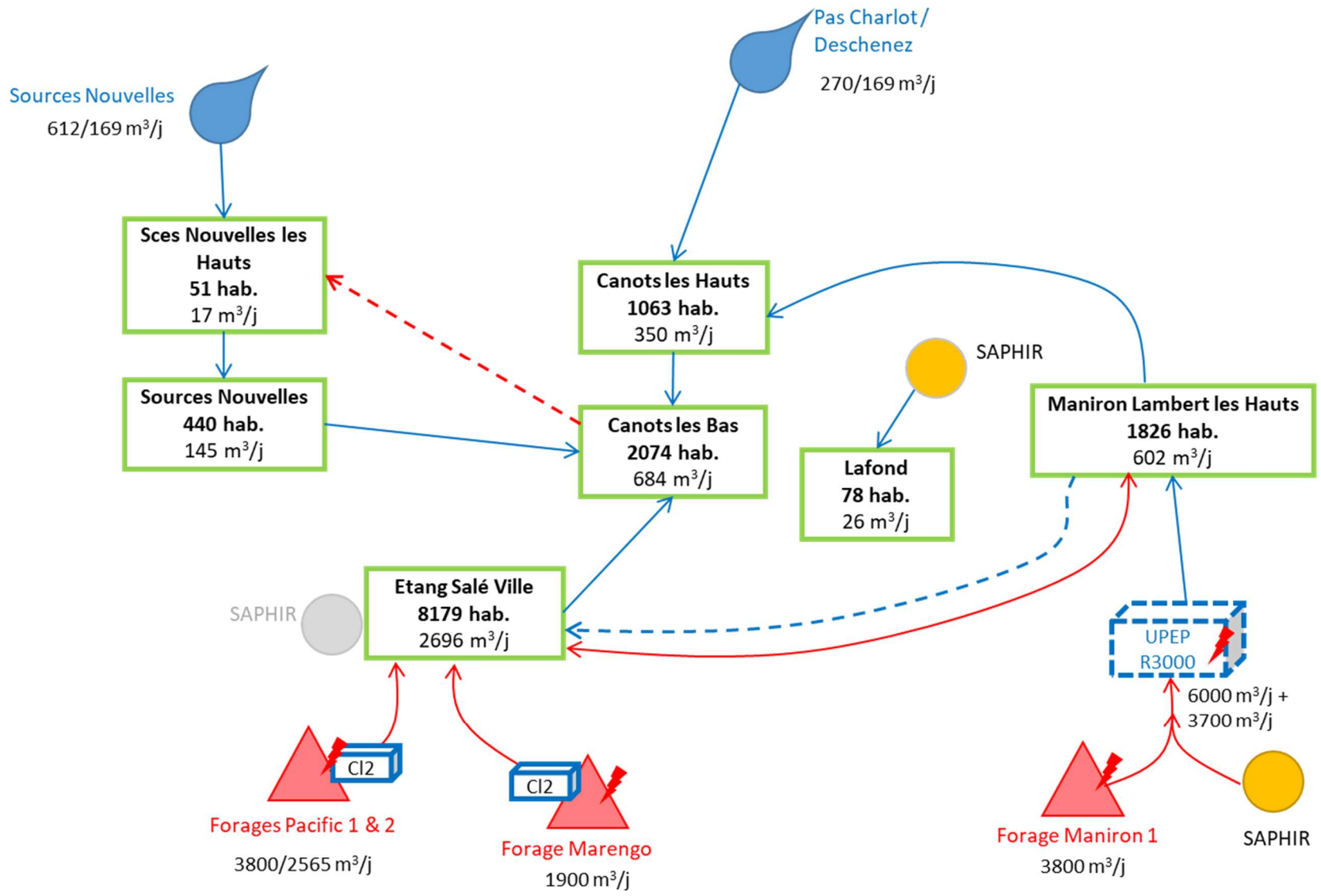
- Construction d'une usine de potabilisation des captages Deschenez & Pas Charlot Amont (UPEP Canots-les-Hauts), d'une capacité de 300 m^3/j, avec un coût estimé à 400 000 € (source : SDAEP 2015)
- Construction d'une usine de potabilisation des captages Sources Nouvelles Bras Sec, Deux Bras et Grand Bras (UPEP Entre-Deux), d'une capacité de 600 m^3/j, avec un coût estimé à 500 000 € (source : SDAEP 2015)
- Construction d'une unité de potabilisation de la prise d'eau SAPHIR Lafond ou déconnexion de la prise d'eau SAPHIR et alimentation de l'UDI via Canots les Bas ou Lambert les Hauts.

Dans le cas où la ressource SAPHIR Lafond serait conservée, il conviendra de mettre en place une usine de potabilisation sur la ressource. Le besoin d'eau traitée est estimé à environ 30 m^3/j, soit une capacité de traitement de 35 m^3/j. Dans le cadre de ce schéma, une marge de manœuvre a été prise en compte et la capacité de l'usine est estimée à 50 m^3/j pour un coût estimé à 50 000 €.

Une étude de faisabilité devra être réalisée afin d'étudier plus précisément les besoins en capacité de traitement et le coût associé à la construction de cette usine si elle est nécessaire.

Dans le cas où l'alimentation de cette UDI serait réalisée par une interconnexion avec l'UDI de Canots les Bas, le raccordement entre le réservoir de Canots les bas et le réservoir Lafond comprendra la pose de 1 880 ml de canalisation et la mise en place d'une pompe de reprise (Q=4 m^3/h, HMT=40 mCE).

Dans le cas où l'alimentation de cette UDI serait réalisée par une interconnexion avec l'UDI de Maniron Lambert les Hauts, le raccordement entre le réservoir de Lambert les Hauts et le réservoir Lafond comprendra la pose de 1 200 ml de canalisation.


Pas Charlot / Deschenez
270/169 m³/j
Sources Nouvelles
612/169 m³/j
Sces Nouvelles les Hauts
51 hab.
17 m³/j
Canots les Hauts
1063 hab.
350 m³/j
SAPHIR
Sources Nouvelles
440 hab.
145 m³/j
Canots les Bas
2074 hab.
684 m³/j
Lafond
78 hab.
26 m³/j
Maniron Lambert les Hauts
1826 hab.
602 m³/j
SAPHIR
Etang Salé Ville
8179 hab.
2696 m³/j
UPEP
R3000
6000 m³/j +
3700 m³/j
Cl2
Cl2
Forages Pacific 1 & 2
3800/2565 m³/j
Forage Marengo
1900 m³/j
Forage Maniron 1
3800 m³/j
SAPHIR

EN CAS DE CYCLONE :

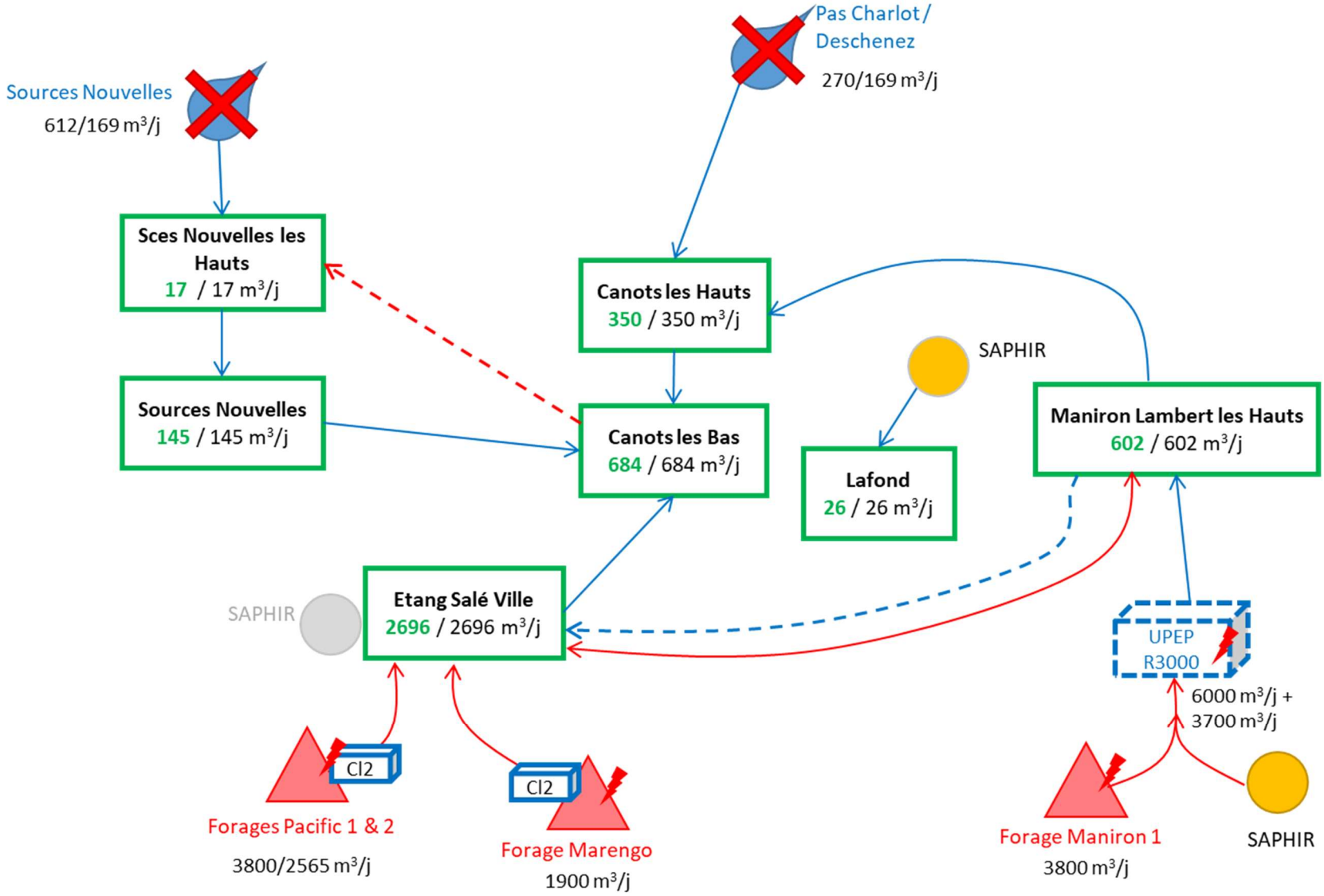
UDI	Besoin moyen (m^3/j)	S1 : Ressources Superficielles HS	S2 : Ressource SAPHIR à 50%	S3 : Perte électrique
Maniron Lambert les Hauts	602	Alimentation par UPEP R3000 : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP R3000 : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP R3000 : besoins satisfaits à 100%
Lafond	26	Alimentation par ***UPEP Lafond*** : besoins satisfaits à 100% OU Reprise depuis ***Canots les Bas*** : Alimentation par les forages Pacific et Marengo : besoins satisfaits à 100% OU Gravitaire depuis ***Lambert les Hauts*** : Alimentation par les forages Pacific et Marengo : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par ***UPEP Lafond*** : besoins satisfaits à 50% OU Reprise depuis ***Canots les Bas*** : Alimentation par les forages Pacific et Marengo : besoins satisfaits à 100% OU Gravitaire depuis ***Lambert les Hauts*** : Alimentation par les forages Pacific et Marengo : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par ***UPEP Lafond*** : besoins satisfaits à 100% OU Reprise depuis ***Canots les Bas*** : Alimentation par les forages Pacific et Marengo : besoins satisfaits à 0% OU Gravitaire depuis ***Lambert les Hauts*** : Alimentation par les forages Pacific et Marengo : besoins satisfaits à 100%
L'Etang Salé Ville	2696	Alimentation par les forages Pacific et Marengo : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par les forages Pacific et Marengo : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par les forages Pacific et Marengo : besoins satisfaits à 100%
Canots les Bas	684	Alimentation par les forages Pacific et Marengo : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par les forages Pacific et Marengo : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par les forages Pacific et Marengo : besoins satisfaits à 100%
Canots les Hauts	350	Alimentation par UPEP R3000 : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Pas Charlot / Deschenez et complément R3000 : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Pas Charlot / Deschenez et complément R3000 : besoins satisfaits à 100%
Sces Nouvelles les Hauts	17	Alimentation par les forages Pacific et Marengo : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Sources Nouvelles : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Sources Nouvelles : besoins satisfaits à 100%
Sources Nouvelles	145	Alimentation par les forages Pacific et Marengo : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Sources Nouvelles : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Sources Nouvelles : besoins satisfaits à 100%

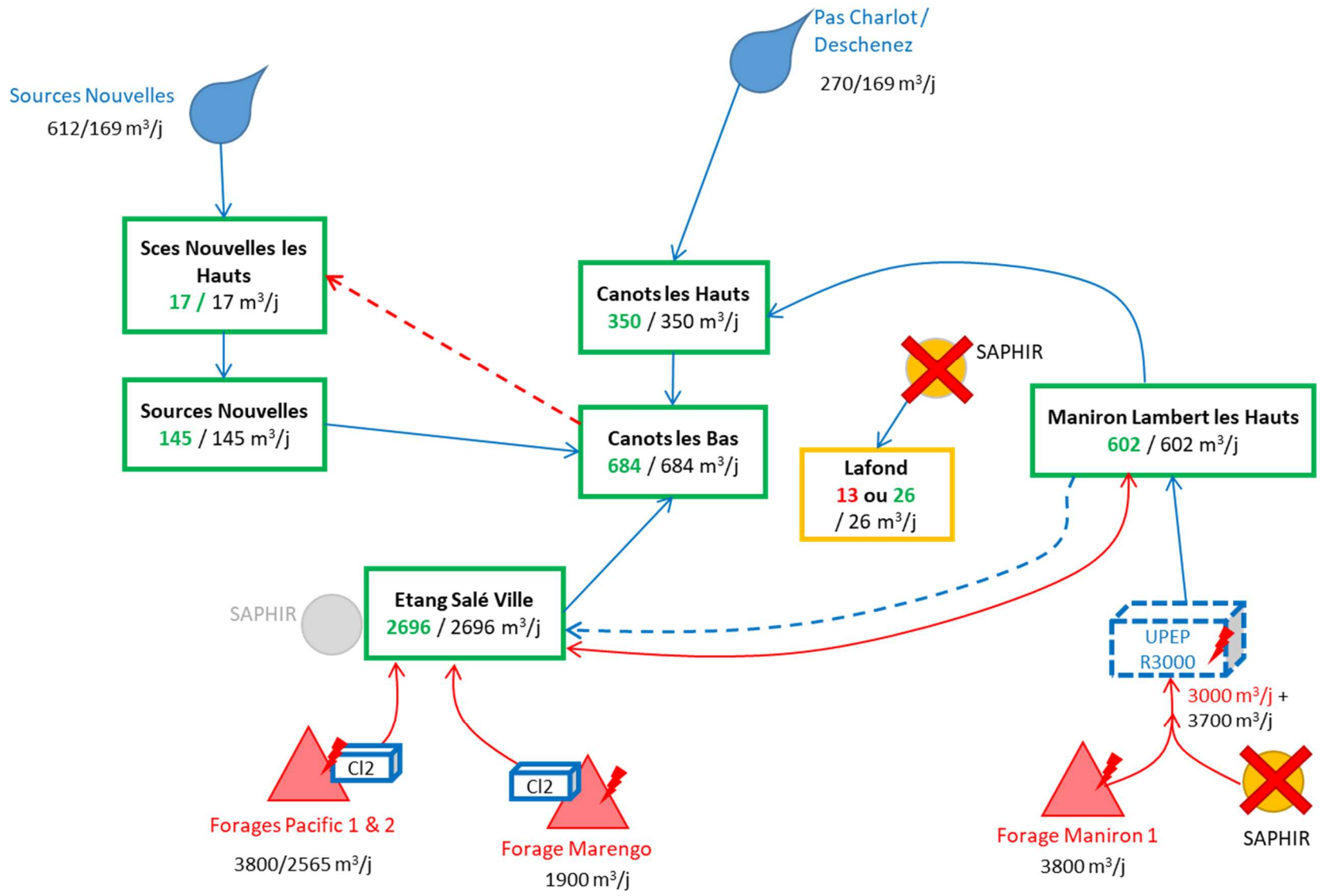
L'analyse des défaillances montre le bilan suivant :

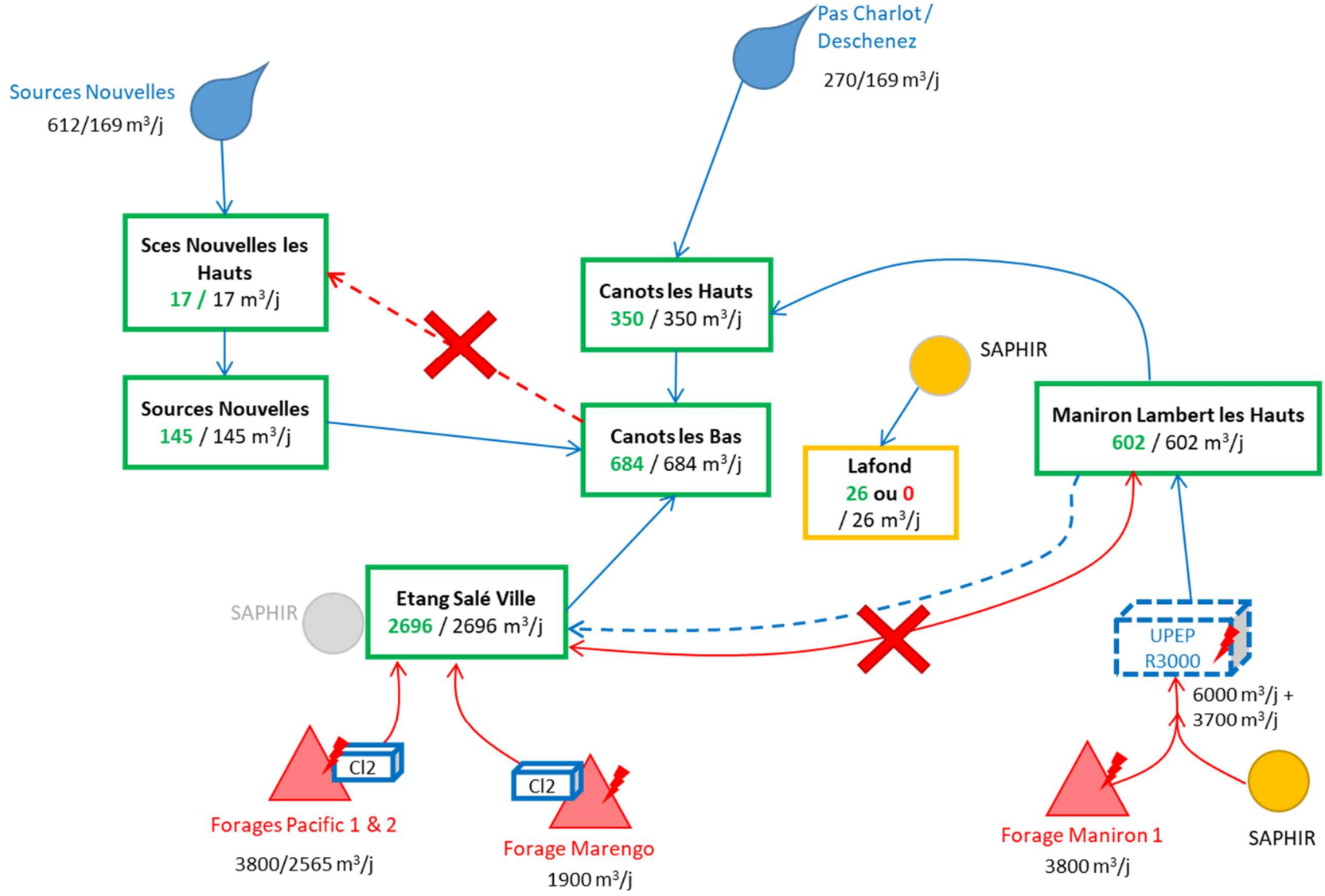
- Le scénario S1 : Ressources Superficielles HS n'a pas d'incidence sur la satisfaction des besoins à l'échelle communale.
- Les scénarios S2 : Ressource SAPHIR à 50% et S3 : Perte électrique entrainent l'impossibilité d'alimenter l'UDI Lafond à 100% selon l'option de base choisie. En cas de la mise en place d'une UPEP sur l'UDI, les besoins seraient satisfaits dans le cadre du scénario S3 mais non dans le scénario S2. Si l'UDI est alimentée avec une eau traitée par Canots les Bas, les besoins sont satisfaits dans le cadre du scénario S2 mais non du S3.

Des travaux de sécurisation seront nécessaires afin de permettre l'alimentation de l'UDI Lafond :

- Dans le cas de l'existence de l'UPEP Lafond : les besoins de cette UDI peuvent être satisfaits par le raccordement du réservoir Lafond au réservoir Lambert Les Hauts (alimentation gravitaire).
- Dans le cas du raccordement entre Canots les Bas et Lafond : les besoins de cette UDI peuvent être satisfaits par le raccordement du réservoir Lafond au réservoir Lambert Les Hauts (alimentation gravitaire) ou par l'installation d'un groupe électrogène sur la station de reprise de Canots les Bas.


Pas Charlot / Deschenez
270/169 m³/j
Sources Nouvelles
612/169 m³/j
Sces Nouvelles les Hauts
17 / 17 m³/j
Canots les Hauts
350 / 350 m³/j
SAPHIR
Sources Nouvelles
145 / 145 m³/j
Canots les Bas
684 / 684 m³/j
Lafond
26 / 26 m³/j
Maniron Lambert les Hauts
602 / 602 m³/j
SAPHIR
Etang Salé Ville
2696 / 2696 m³/j
UPEP
R3000
6000 m³/j +
3700 m³/j
Cl2
Cl2
Forages Pacific 1 & 2
3800/2565 m³/j
Forage Marengo
1900 m³/j
Forage Maniron 1
3800 m³/j
SAPHIR


Pas Charlot / Deschenez
270/169 m³/j
Sources Nouvelles
612/169 m³/j
Sces Nouvelles les Hauts
17 / 17 m³/j
Canots les Hauts
350 / 350 m³/j
SAPHIR
Sources Nouvelles
145 / 145 m³/j
Canots les Bas
684 / 684 m³/j
Lafond
13 ou 26
/ 26 m³/j
Maniron Lambert les Hauts
602 / 602 m³/j
SAPHIR
Etang Salé Ville
2696 / 2696 m³/j
UPEP
R3000
3000 m³/j +
3700 m³/j
Cl2
Cl2
Forages Pacific 1 & 2
3800/2565 m³/j
Forage Marengo
1900 m³/j
Forage Maniron 1
3800 m³/j
SAPHIR


Pas Charlot / Deschenez
270/169 m³/j
Sources Nouvelles
612/169 m³/j
Sces Nouvelles les Hauts
17 / 17 m³/j
Canots les Hauts
350 / 350 m³/j
SAPHIR
Sources Nouvelles
145 / 145 m³/j
Canots les Bas
684 / 684 m³/j
Lafond
26 ou 0
/ 26 m³/j
Maniron Lambert les Hauts
602 / 602 m³/j
SAPHIR
Etang Salé Ville
2696 / 2696 m³/j
UPEP
R3000
6000 m³/j +
3700 m³/j
Cl2
Cl2
Forages Pacific 1 & 2
3800/2565 m³/j
Forage Marengo
1900 m³/j
Forage Maniron 1
3800 m³/j
SAPHIR

3.3.3 Commune de Cilaos

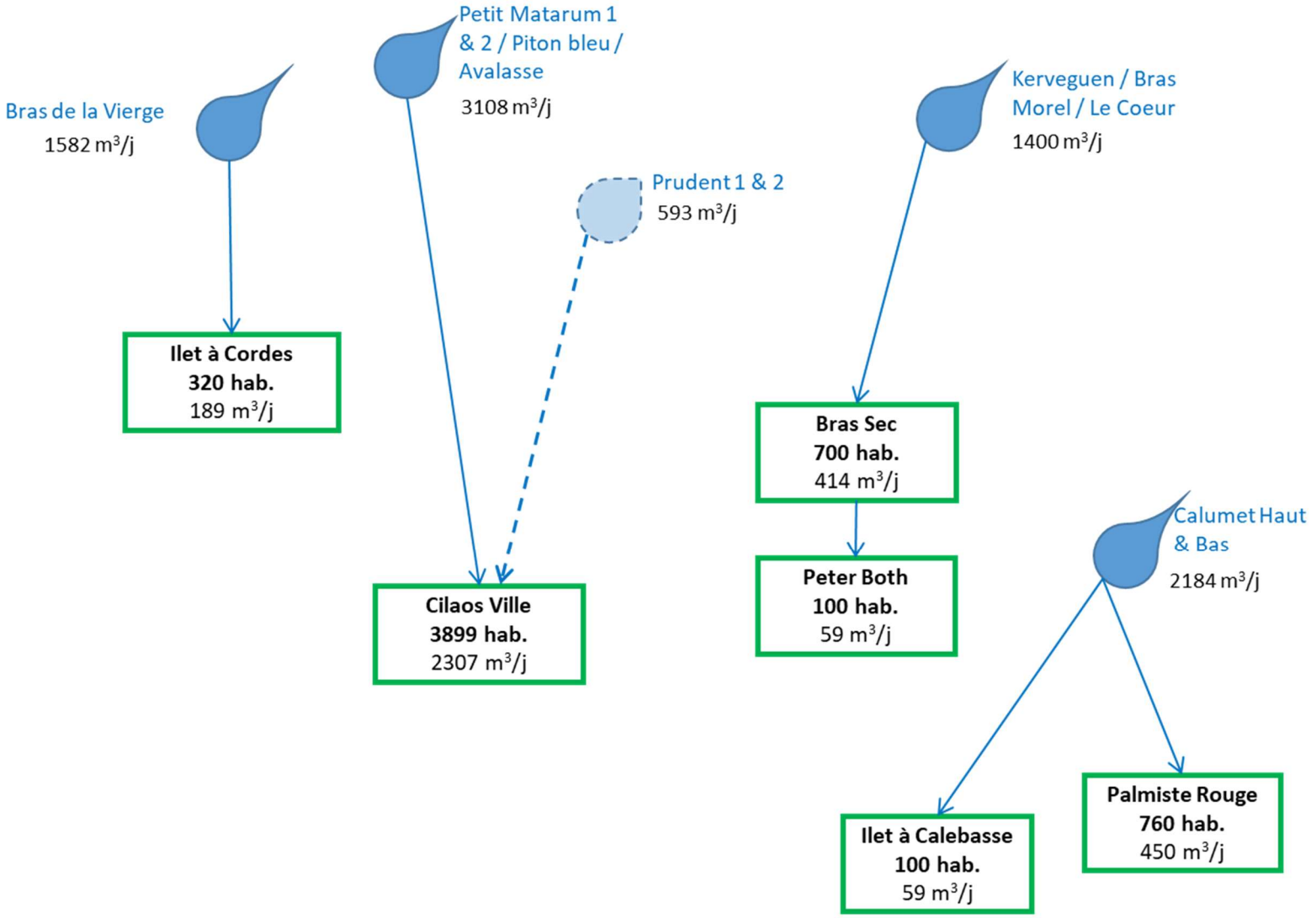
EN SITUATION NORMALE :

Aucune des Unités de Distribution (UDI) n'est alimentée par de l'eau traitée (usines de potabilisation inexistantes, opérations au stade de l'étude de faisabilité).

A noter que les besoins des UDI présentés ci-après ne concernent que les besoins pour l'alimentation en eau potable.

Les travaux à prévoir sont donc les suivants :

- Construction d'une usine de potabilisation des captages Avalasse, Matarum Haut & Bas, Piton Bleu & Prudent 1&2 (UPEP Cilaos Ville), d'une capacité de 3 050 m^3/j, avec un coût estimé à 3 450 000 € (source : EF STAEP 2019)
- Construction d'une usine de potabilisation des captages Bras Morel, le Coeur & Kerveguen (UPEP Bras Sec Peter Both), d'une capacité de 710 m^3/j, avec un coût estimé à 3 030 000 € (source : EF STAEP 2019)
- Construction d'une usine de potabilisation des captages Calumet Haut & Bas (UPEP Palmiste Rouge), d'une capacité de 420 m^3/j, avec un coût estimé à 1 520 000 € (source : EF STAEP 2019)
- Construction d'une usine de potabilisation des captages Bras de la Vierge (UPEP Ilet à Cordes), d'une capacité de 180 m^3/j, avec un coût estimé à 1 500 000 € (source : EF STAEP 2019).


Petit Matarum 1 & 2 / Piton bleu / Avalasse
3108 m³/j
Bras de la Vierge
1582 m³/j
Prudent 1 & 2
593 m³/j
Kerveguen / Bras Morel / Le Coeur
1400 m³/j
Ilet à Cordes
320 hab.
189 m³/j
Cilaos Ville
3899 hab.
2307 m³/j
Bras Sec
700 hab.
414 m³/j
Peter Both
100 hab.
59 m³/j
Calumet Haut & Bas
2184 m³/j
Ilet à Calebasse
100 hab.
59 m³/j
Palmiste Rouge
760 hab.
450 m³/j

EN CAS DE CYCLONE :

UDI	Besoin moyen (m^3/j)	S1 : Ressources Superficielles HS	S2 : Ressource SAPHIR à 50%	S3 : Perte électrique
Ilet à Cordes	189	Alimentation par Bras de la Vierge : besoins satisfaits à 0%	Pas de ressource SAPHIR sur la commune : besoins satisfaits à 100%	Pas de station de pompage sur le réseau d'eau potable de la commune : besoins satisfaits à 100%
Bras Sec Cilaos	414	Alimentation par Kerveguen / Bras Morel / Le Coeur : besoins satisfaits à 0%		
Peter Both	59			
Cilaos Ville	2307	Alimentation par Petit Matarum 1 & 2 / Piton bleu / Avalasse : besoins satisfaits à 0%		
Palmiste Rouge	450	Alimentation par Calumet Haut & Bas : besoins satisfaits à 0%		
Ilet à Calebasse	59			

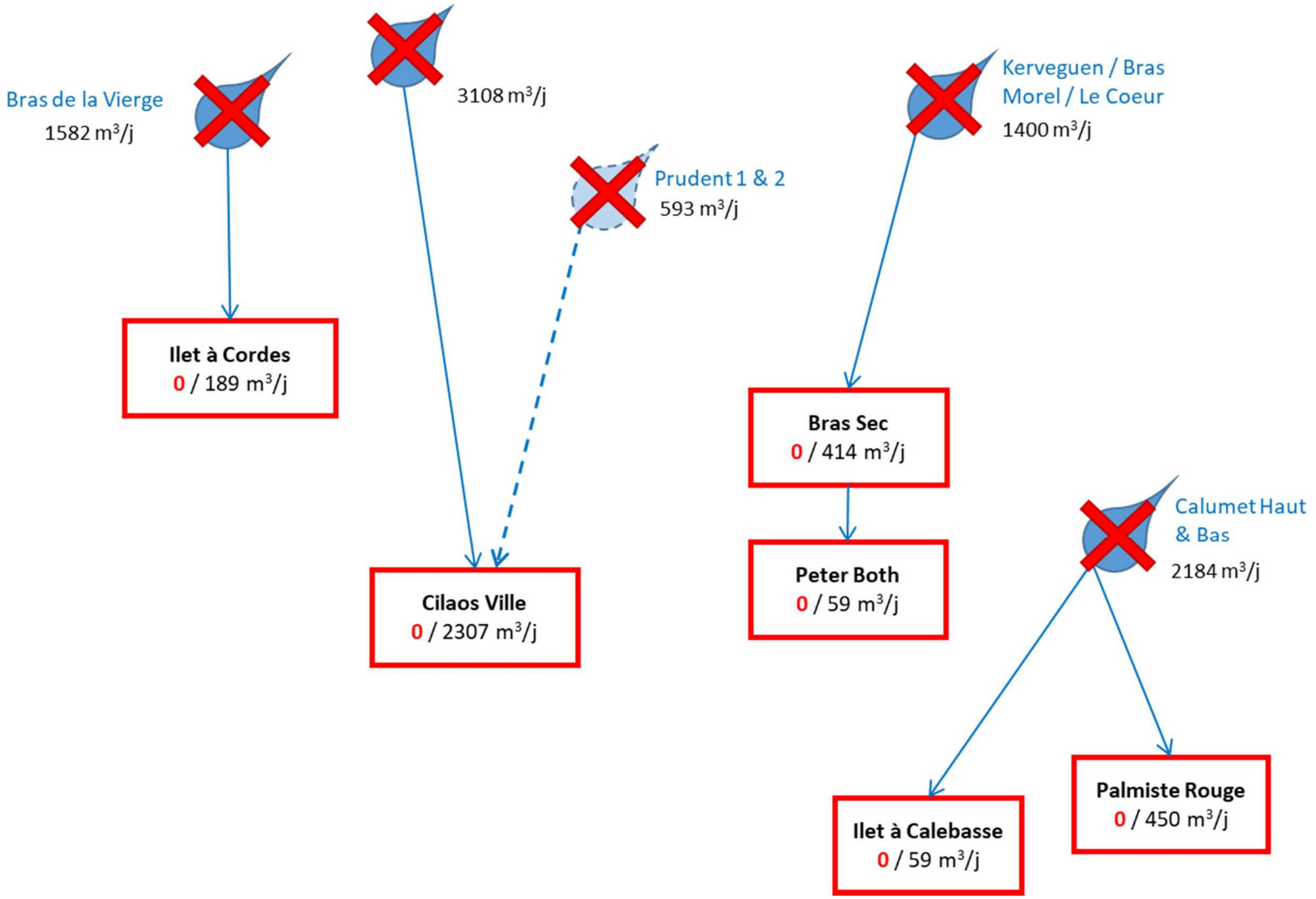
L'analyse des défaillances montre le bilan suivant :

- Le scénario S1 : Ressources Superficielles HS entraine l'impossibilité de satisfaire aux besoins de la commune car les secteurs de distribution sont uniquement alimentés à partir de ressources superficelles. Aucun forage ni prise d'eau SAPHIR n'est présent sur la commune.
- Les scénarios S2 : Ressource SAPHIR à 50%et S3 : Perte électrique n'ont pas d'incidence sur la satisfaction des besoins à l'échelle communale car le système d'alimentation en eau potable de la commune n'utilise pas la ressource de la SAPHIR et aucune station de reprise n'est présente sur le réseau.

A noter qu'en cas de l'indisponibilité des ressources superficielles à hauteur de 50%, toutes les UDI pourraient être alimentées de manière satisfaisante à l'exception du Centre-Ville (fourniture de 1850 m^3/j, soit un déficit de 457 m^3/j ; satisfaction des besoins de l'UDI à hauteur de 80%).

De plus, l'enclavement total de la commune et les fortes contraintes topographiques ne permettent pas la mise en place de sécurisation sur le territoire communal.

La commune de Cilaos présente le cas particulier où l'alimentation en eau potable ne peut être assurée qu'au travers de la distribution de bouteilles dans le cas du scénario S1, où les eaux issues des captages seraient trop turbides.


Bras de la Vierge
1582 m³/j
3108 m³/j
Prudent 1 & 2
593 m³/j
Kerveguen / Bras Morel / Le Coeur
1400 m³/j
Ilet à Cordes
0 / 189 m³/j
Cilaos Ville
0 / 2307 m³/j
Bras Sec
0 / 414 m³/j
Peter Both
0 / 59 m³/j
Calumet Haut & Bas
2184 m³/j
Ilet à Calebasse
0 / 59 m³/j
Palmiste Rouge
0 / 450 m³/j

3.3.4 Commune de Saint-Louis

EN SITUATION NORMALE :

Plusieurs ressources sur la commune de Saint-Louis n'ont pas d'opérations prévues ou en cours d'usines de potabilisation :

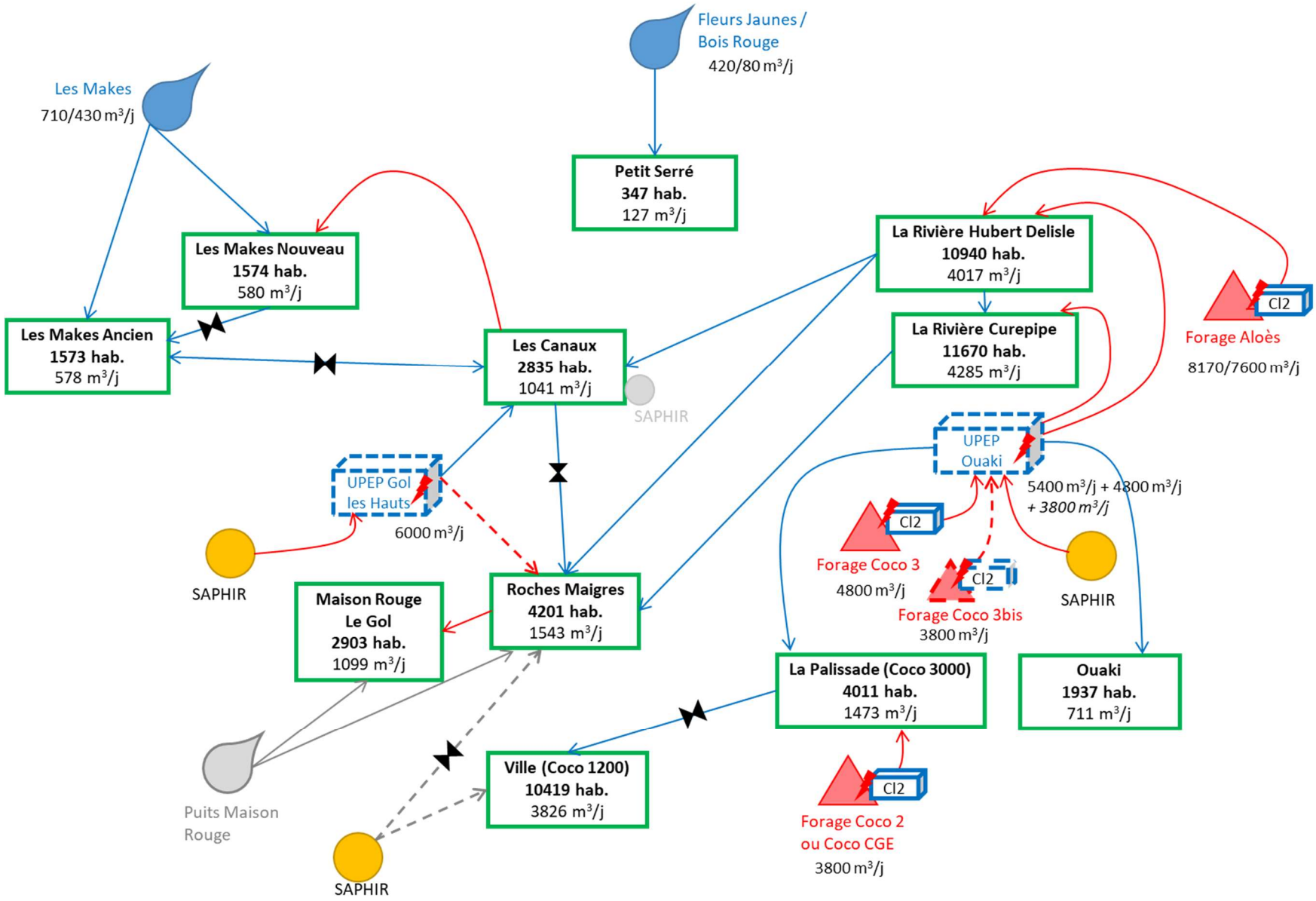
- Captage des Makes
- Captages Fleurs Jaunes et Petit Serré.

L'absence d'usines de potabilisation à court terme entraine une non-conformité de l'eau distribuée sur les UDI suivantes :

- Les Makes Ancien alimentée principalement par le captage des Makes ;
- Les Makes Nouveau, en partie alimentée par le captage de des Makes ;
- Petit Serré alimenté uniquement par les captages Fleurs Jaunes et Petit Serré.

Les travaux à prévoir sont donc les suivants :

- Construction d'une usine de potabilisation des captages Fleurs Jaunes & Petit Serré (UPEP Petit Serré), d'une capacité non connue, avec un coût estimé à 600 000 € (source : SDAEP 2016)
- Construction d'une usine de potabilisation du captage des Makes (UPEP des Makes), d'une capacité non connue, avec un coût estimé à 600 000 € (source : SDAEP 2016).


Fleurs Jaunes / Bois Rouge
420/80 m³/j
Les Makes
710/430 m³/j
Petit Serré
347 hab.
127 m³/j
Les Makes Nouveau
1574 hab.
580 m³/j
La Rivière Hubert Delisle
10940 hab.
4017 m³/j
Cl2
Forage Aloès
8170/7600 m³/j
Les Makes Ancien
1573 hab.
578 m³/j
Les Canaux
2835 hab.
1041 m³/j
SAPHIR
La Rivière Curepipe
11670 hab.
4285 m³/j
UPEP Ouaki
5400 m³/j + 4800 m³/j
+ 3800 m³/j
UPEP Gol les Hauts
6000 m³/j
Cl2
Forage Coco 3
4800 m³/j
Cl2
Forage Coco 3bis
3800 m³/j
SAPHIR
SAPHIR
Maison Rouge
Le Gol
2903 hab.
1099 m³/j
Roches Maigres
4201 hab.
1543 m³/j
La Palissade (Coco 3000)
4011 hab.
1473 m³/j
Ouaki
1937 hab.
711 m³/j
Puits Maison Rouge
Ville (Coco 1200)
10419 hab.
3826 m³/j
Cl2
Forage Coco 2
ou Coco CGE
3800 m³/j
SAPHIR

EN CAS DE CYCLONE :

UDI	Besoin moyen (m^3/j)	S1 : Ressources Superficielles HS	S2 : Ressource SAPHIR à 50%	S3 : Perte électrique
Les Makes Ancien	578	Alimentation par UPEP Gol les Hauts : besoins satisfaits à 100%	Alimentation depuis les Makes : besoins satisfaits à 100% hors étiage Et à 75% en étiage (soit 430 m^3/j). Complément alimentation par UPEP Gol les Hauts : besoins satisfaits à 100% (soit 148 m^3/j)	Alimentation par UPEP Gol les Hauts : besoins satisfaits à 100%
Les Makes Nouveau	580	Alimentation par UPEP Gol les Hauts : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Gol les Hauts : besoins satisfaits à 100%	Alimentation depuis les Makes : besoins satisfaits à 100% hors étiage Et à 74% en étiage (soit 430 m^3/j).
Les Canaux	1041	Alimentation par UPEP Gol les Hauts : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Gol les Hauts : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Gol les Hauts : besoins satisfaits à 100%
Roche Maigres	1543	Alimentation par UPEP Gol les Hauts : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Ouaki : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Gol les Hauts : besoins satisfaits à 100%
Maison Rouge Le Gol	1099	Alimentation par UPEP Gol les Hauts : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Gol les Hauts : besoins satisfaits à 100%	Pas d'alimentation possible depuis l'UPEP Gol les Hauts et les autres UDI : besoins satisfaits à hauteur de 0%
Ville Saint-Louis (Coco 1200)	3826	Alimentation par UPEP Ouaki : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Ouaki : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Ouaki : besoins satisfaits à 100%
La Rivière Hubert Delisle	4017	Alimentation par Forage Aloès : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par Forage Aloès : besoins satisfaits à 100%	Alimentation depuis Forage Aloès : besoins satisfaits à hauteur de 100%
La Rivière Curepipe	4285	Alimentation par Forage Aloès et UPEP Ouaki : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par Forage Aloès et UPEP Ouaki : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par Forage Aloès : besoins satisfaits à 83% (soit 3585 m^3/j)
Ouaki	711	Alimentation par UPEP Ouaki : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Ouaki : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Ouaki : besoins satisfaits à 100%
La Palissade (Coco 3000)	1473	Alimentation par UPEP Ouaki : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Ouaki : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Ouaki : besoins satisfaits à 100%
Petit Serré	127	Pas d'alimentation possible depuis Fleurs Jaunes / Petit Serré : besoins satisfaits à hauteur de 0%	Alimentation depuis Fleurs Jaunes / Petit Serré : besoins satisfaits à hauteur de 100%	Alimentation depuis Fleurs Jaunes / Petit Serré : besoins satisfaits à hauteur de 100%

L'analyse des défaillances montre le bilan suivant :

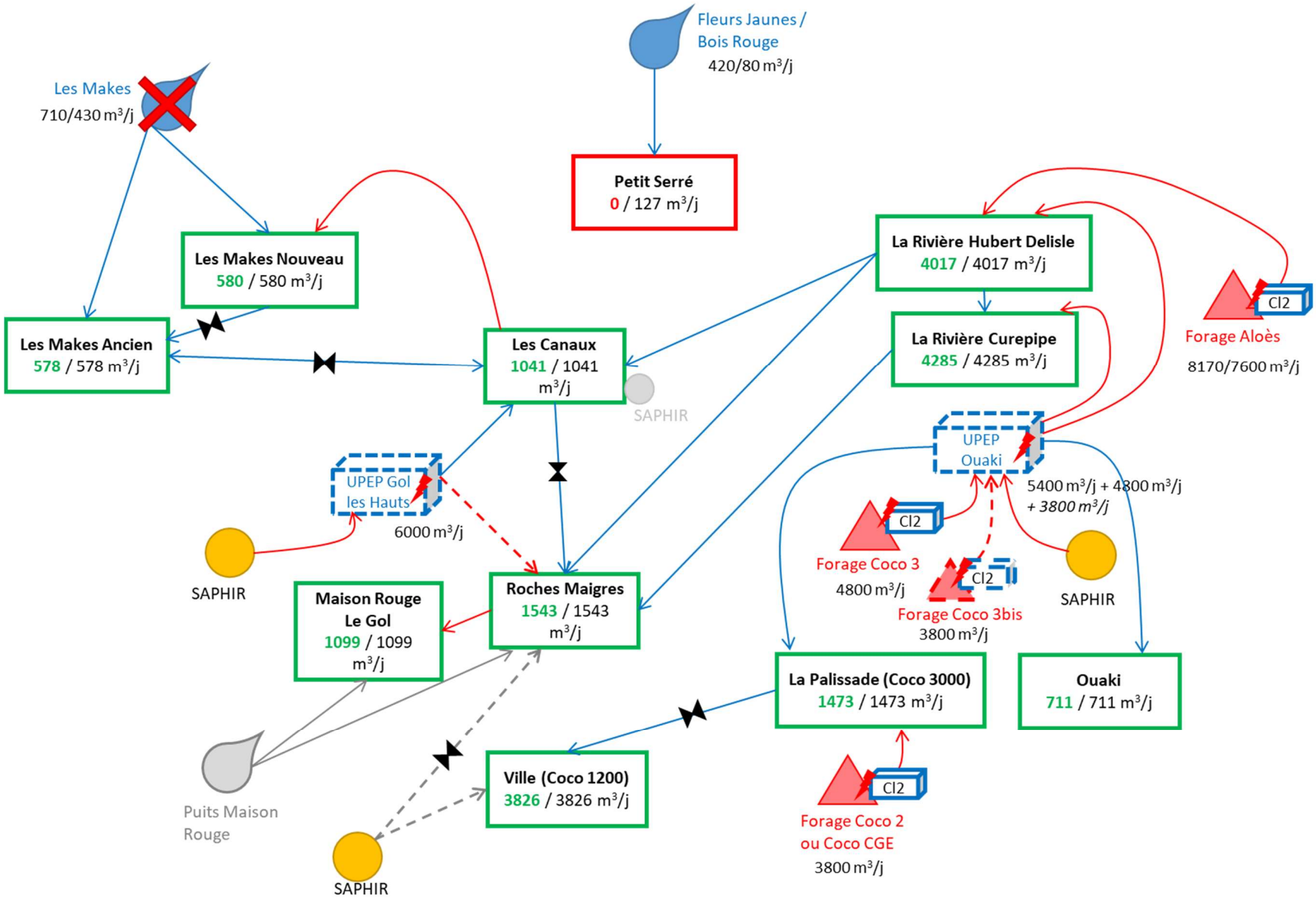
- Le scénario S2 : Ressource SAPHIR à 50% n'a pas d'incidence sur la satisfaction des besoins à l'échelle communale.
- Les scénarios S1 : Ressources Superficielles HS et S3 : Perte électrique entrainent l'impossibilité d'alimenter les UDI Petit Serré, et les UDI Maison Rouge le Gol et Rivière Curepipe respectivement.

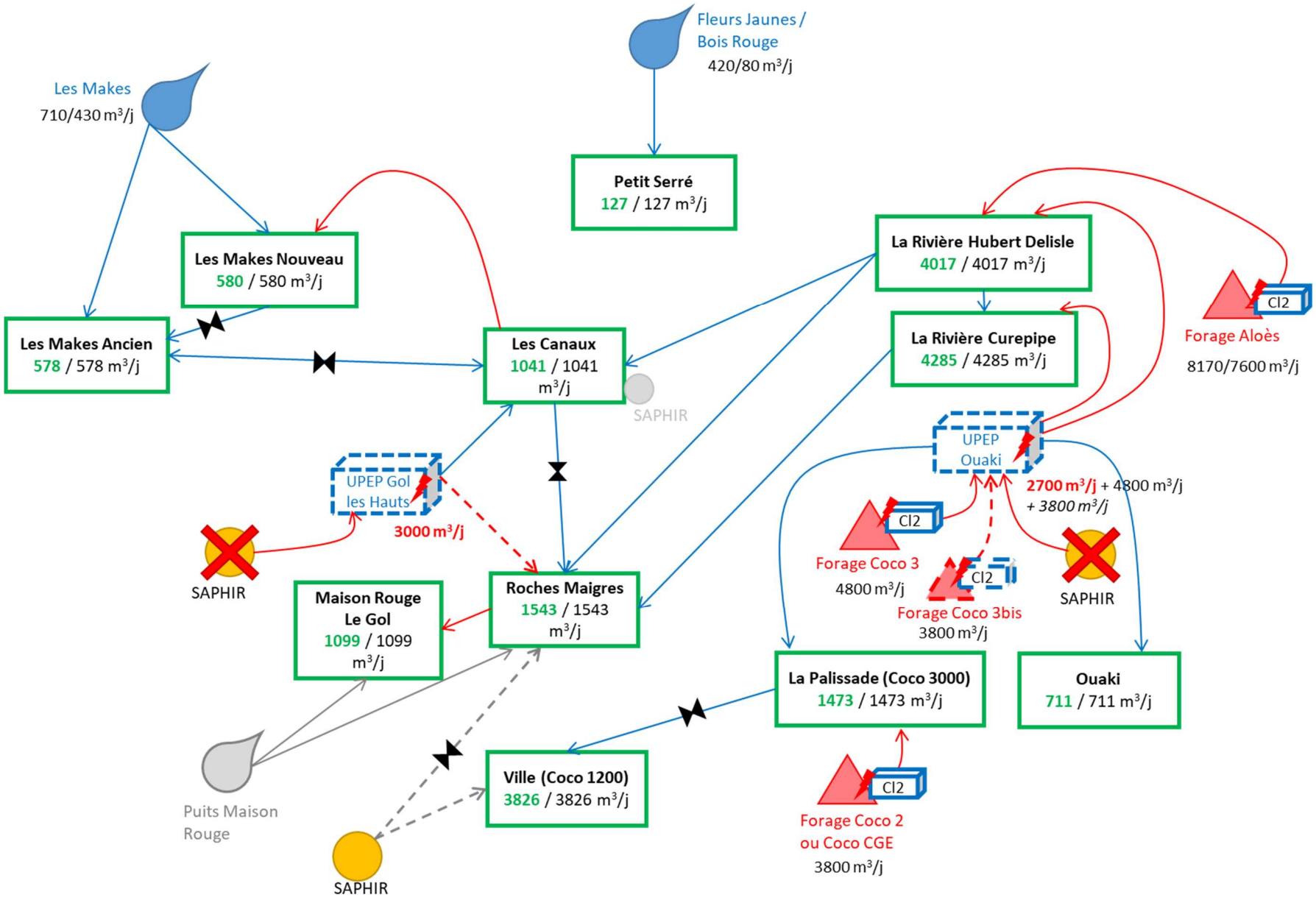
Des travaux de sécurisation seront nécessaires afin de permettre l'alimentation des UDI :

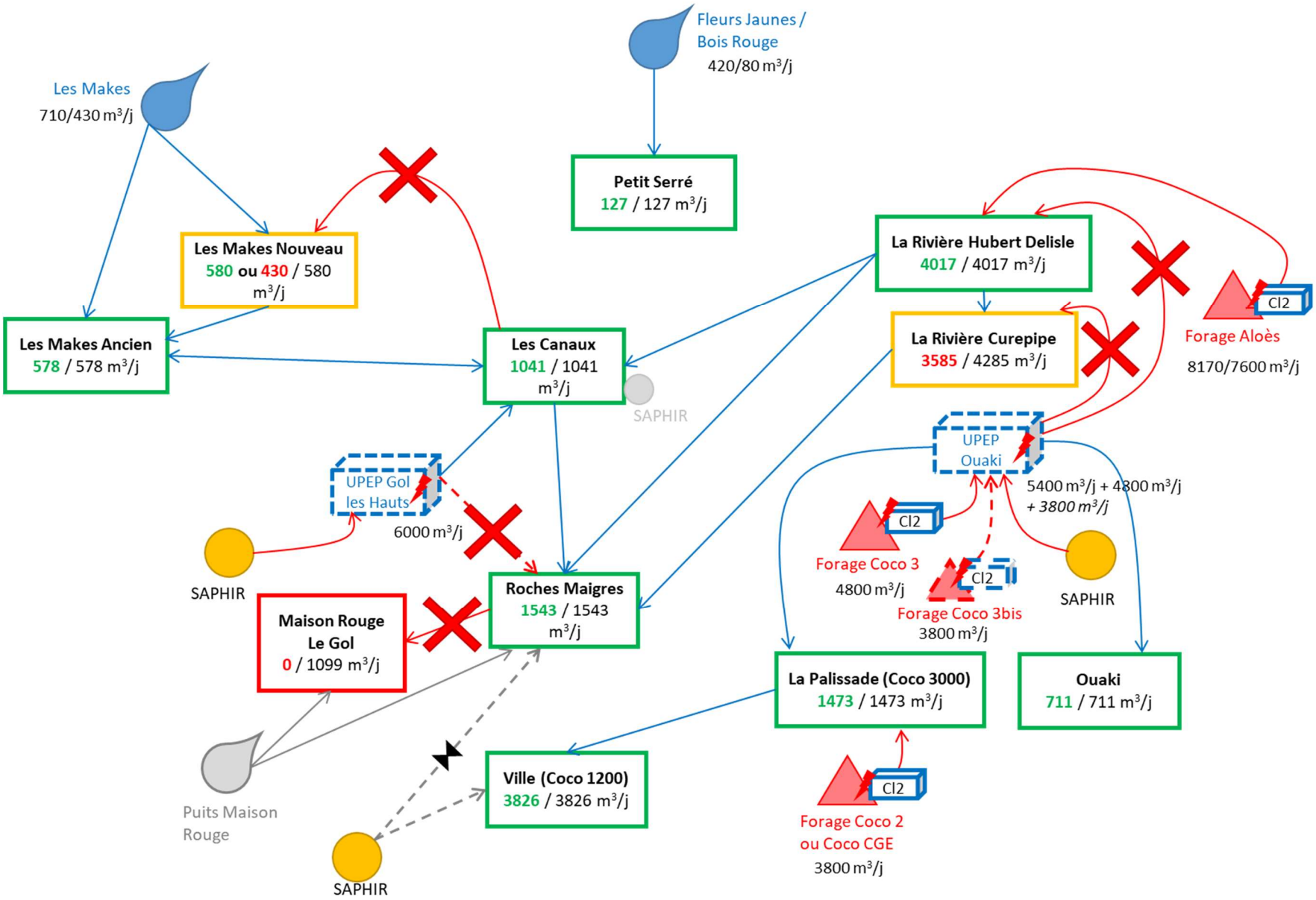
- Maison Rouge le Gol : les besoins de ces UDI peuvent être satisfaits par un raccordement entre le réservoir Lambert sur la commune d'Etang-Salé au réservoir le Gol (besoins à satisfaire de 1099 m^3/j). Ce raccordement nécessite la pose de 7080 ml en DN150 et la construction d'une station de reprise de capacité de 55 m^3/h. Une solution alternative serait la pose d'un groupe électrogène à la station de pompage de Maison Rouge.
- La Rivière Curepipe : le réservoir Curepipe se situe en aval de l'UDI des Canots. Une alimentation serait possible en créant une alimentation gravitaire du réservoir Canots au réservoir Curepipe (différence d'altitude d'environ 60m) par la pose de 3115 ml de canalisation en DN150. Une solution alternative serait la pose d'un groupe électrogène à la station de pompage depuis l'UPEP Ouaki (station de reprise existante de capacité de 140 m^3/h et 150 mCE).

En ce qui concerne la sécurisation de l'UDI de Petit Serré, les fortes contraintes topographiques rendent très difficilement réalisable la sécurisation de ce secteur. Les seules possibilités seraient de poser une conduite sous la route nationale RN5 sur plusieurs kilomètres (avec refoulement) ou de poser une conduite depuis le réservoir Tapage 5 dans le rempart du cirque, avec toutes les contraintes techniques et règlementaires que cela implique (UNESCO).

Ces options n'ont pas été envisagées à l'heure actuelle. L'UDI présente le cas particulier où l'alimentation en eau potable ne peut être raisonnablement assurée qu'au travers de la distribution de bouteilles dans le cas du scénario S1, où les eaux issues du captage seraient trop turbides.


Fleurs Jaunes / Bois Rouge
420/80 m³/j
Les Makes
710/430 m³/j
Petit Serré
0 / 127 m³/j
Les Makes Nouveau
580 / 580 m³/j
La Rivière Hubert Delisle
4017 / 4017 m³/j
Cl2
Forage Aloès
8170/7600 m³/j
Les Makes Ancien
578 / 578 m³/j
Les Canaux
1041 / 1041 m³/j
SAPHIR
La Rivière Curepipe
4285 / 4285 m³/j
UPEP Ouaki
5400 m³/j + 4800 m³/j
+ 3800 m³/j
UPEP Gol les Hauts
6000 m³/j
Cl2
Forage Coco 3
4800 m³/j
Cl2
Forage Coco 3bis
3800 m³/j
SAPHIR
SAPHIR
Maison Rouge Le Gol
1099 / 1099 m³/j
Roches Maigres
1543 / 1543 m³/j
La Palissade (Coco 3000)
1473 / 1473 m³/j
Ouaki
711 / 711 m³/j
Puits Maison Rouge
Ville (Coco 1200)
3826 / 3826 m³/j
Cl2
Forage Coco 2 ou Coco CGE
3800 m³/j
SAPHIR

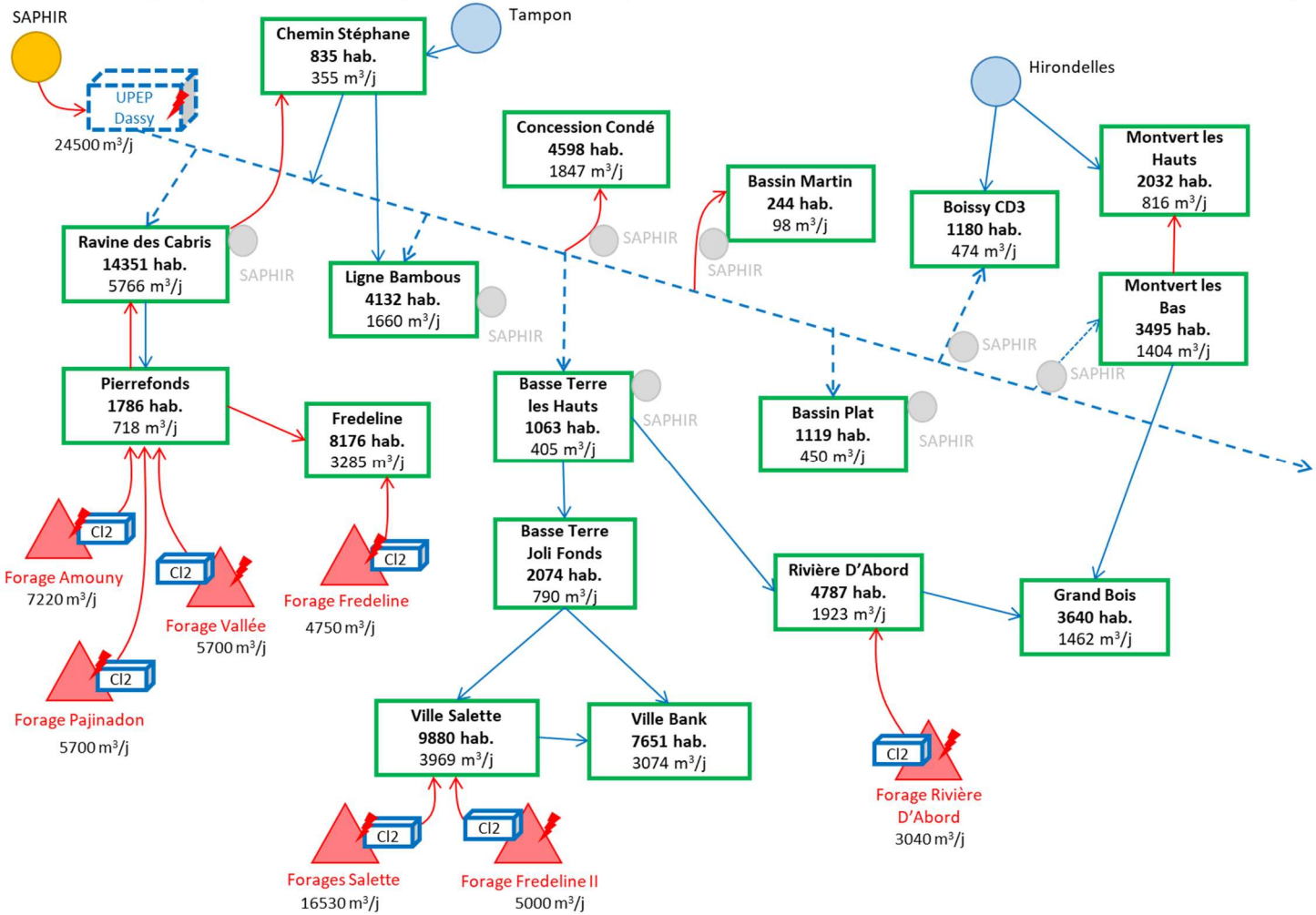

Fleurs Jaunes / Bois Rouge
420/80 m³/j
Les Makes
710/430 m³/j
Petit Serré
127 / 127 m³/j
Les Makes Nouveau
580 / 580 m³/j
Les Makes Ancien
578 / 578 m³/j
Les Canaux
1041 / 1041 m³/j
SAPHIR
La Rivière Hubert Delisle
4017 / 4017 m³/j
La Rivière Curepipe
4285 / 4285 m³/j
Cl2
Forage Aloès
8170/7600 m³/j
UPEP Ouaki
2700 m³/j + 4800 m³/j
+ 3800 m³/j
UPEP Gol les Hauts
3000 m³/j
SAPHIR
Cl2
Forage Coco 3
4800 m³/j
Cl2
Forage Coco 3bis
3800 m³/j
SAPHIR
Maison Rouge Le Gol
1099 / 1099 m³/j
Roches Maigres
1543 / 1543 m³/j
La Palissade (Coco 3000)
1473 / 1473 m³/j
Ouaki
711 / 711 m³/j
Puits Maison Rouge
Ville (Coco 1200)
3826 / 3826 m³/j
Cl2
Forage Coco 2 ou Coco CGE
3800 m³/j
SAPHIR


Fleurs Jaunes / Bois Rouge
420/80 m³/j
Les Makes
710/430 m³/j
Petit Serré
127 / 127 m³/j
Les Makes Nouveau
580 ou 430 / 580 m³/j
La Rivière Hubert Delisle
4017 / 4017 m³/j
Cl2
Forage Aloès
8170/7600 m³/j
Les Makes Ancien
578 / 578 m³/j
Les Canaux
1041 / 1041 m³/j
SAPHIR
La Rivière Curepipe
3585 / 4285 m³/j
UPEP Ouaki
5400 m³/j + 4800 m³/j
+ 3800 m³/j
UPEP Gol les Hauts
6000 m³/j
Cl2
Forage Coco 3
4800 m³/j
Cl2
Forage Coco 3bis
3800 m³/j
SAPHIR
SAPHIR
Roches Maigres
1543 / 1543 m³/j
Maison Rouge Le Gol
0 / 1099 m³/j
La Palissade (Coco 3000)
1473 / 1473 m³/j
Ouaki
711 / 711 m³/j
Puits Maison Rouge
Ville (Coco 1200)
3826 / 3826 m³/j
Cl2
Forage Coco 2 ou Coco CGE
3800 m³/j
SAPHIR

3.3.5 Commune de Saint-Pierre

EN SITUATION NORMALE :

Toutes les Unités de Distribution (UDI) sont alimentées par de l'eau traitée (usines de potabilisation existantes ou en cours d'opération).



EN CAS DE CYCLONE :

UDI	Besoin moyen (m^3/j)	S1 : Ressources Superficielles HS	S2 : Ressource SAPHIR à 50%	S3 : Perte électrique
Pierrefonds	718	Pas de ressource superficielle sur la commune : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par forages Amouny, Vallée, Pajinadon : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par forages Amouny, Vallée, Pajinadon : besoins satisfaits à 100%
Fredeline	3285		Alimentation par forage Fredeline : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par forage Fredeline : besoins satisfaits à 100%
Ravine des Cabris	5766		Alimentation par forages Amouny, Vallée, Pajinadon : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Dassy : besoins satisfaits à 100%
Chemin Stéphane	335		Alimentation par forages Amouny, Vallée, Pajinadon + Achat Tampon : besoins satisfaits à 100%	Alimentation possible par import depuis le Tampon : dépend de la capacité du Tampon à fournir 355 m^3/j d'eau potable
Ligne des Bambous	1660		Alimentation par UPEP Dassy : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Dassy : besoins satisfaits à 100%
Concession Condé	1847		Alimentation par forages Amouny, Vallée, Pajinadon + Achat Tampon : besoins satisfaits à 100%	Pas d'alimentation possible depuis les autres UPEP et UDI : besoins satisfaits à hauteur de 0%
Basse Terre Les Hauts	1757		Alimentation par UPEP Dassy : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Dassy : besoins satisfaits à 100%
Basse terre Joli Fonds	2611		Alimentation par UPEP Dassy : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Dassy : besoins satisfaits à 100%
Ville Salette	3969		Alimentation par forages Salette et Fredeline II : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par forages Salette et Fredeline II : besoins satisfaits à 100%
Ville Bank	3074		Alimentation par forages Salette et Fredeline II : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par forages Salette et Fredeline II : besoins satisfaits à 100%
Bassin Martin	98		Alimentation par UPEP Dassy : besoins satisfaits à 100%	Pas d'alimentation possible depuis les autres UPEP et UDI : besoins satisfaits à hauteur de 0%
Bassin Plat	450		Alimentation par UPEP Dassy : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Dassy : besoins satisfaits à 100%
Rivière d'abord	1923		Alimentation par forage Rivière D'Abord : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par forage Rivière D'Abord : besoins satisfaits à 100%

UDI	Besoin moyen (m^3/j)	S1 : Ressources Superficielles HS	S2 : Ressource SAPHIR à 50%	S3 : Perte électrique
Montvert les Hauts	816		Alimentation par UPEP Dassy : besoins satisfaits à 100%	Alimentation possible par import depuis le SIAEP des Hirondelles: dépend de la capacité du Tampon à fournir 816 m^3/j d'eau potable
Montvert les Bas	1404		Alimentation par UPEP Dassy : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Dassy : besoins satisfaits à 100%
Grand Bois	1462		Alimentation par UPEP Dassy : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Dassy : besoins satisfaits à 100%
Boissy - CD3	474		Alimentation par UPEP Dassy : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Dassy : besoins satisfaits à 100%

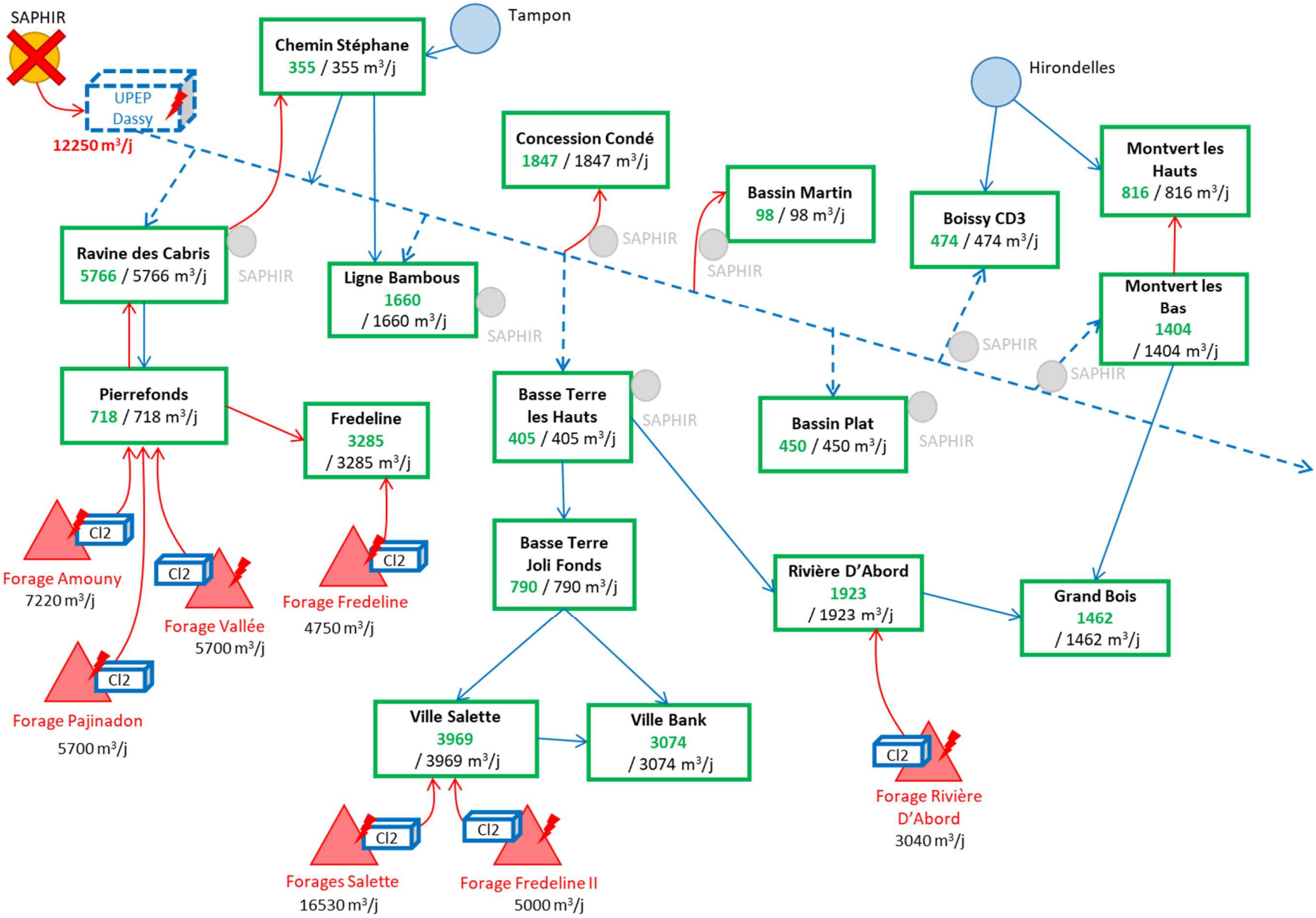
L'analyse des défaillances montre le bilan suivant :

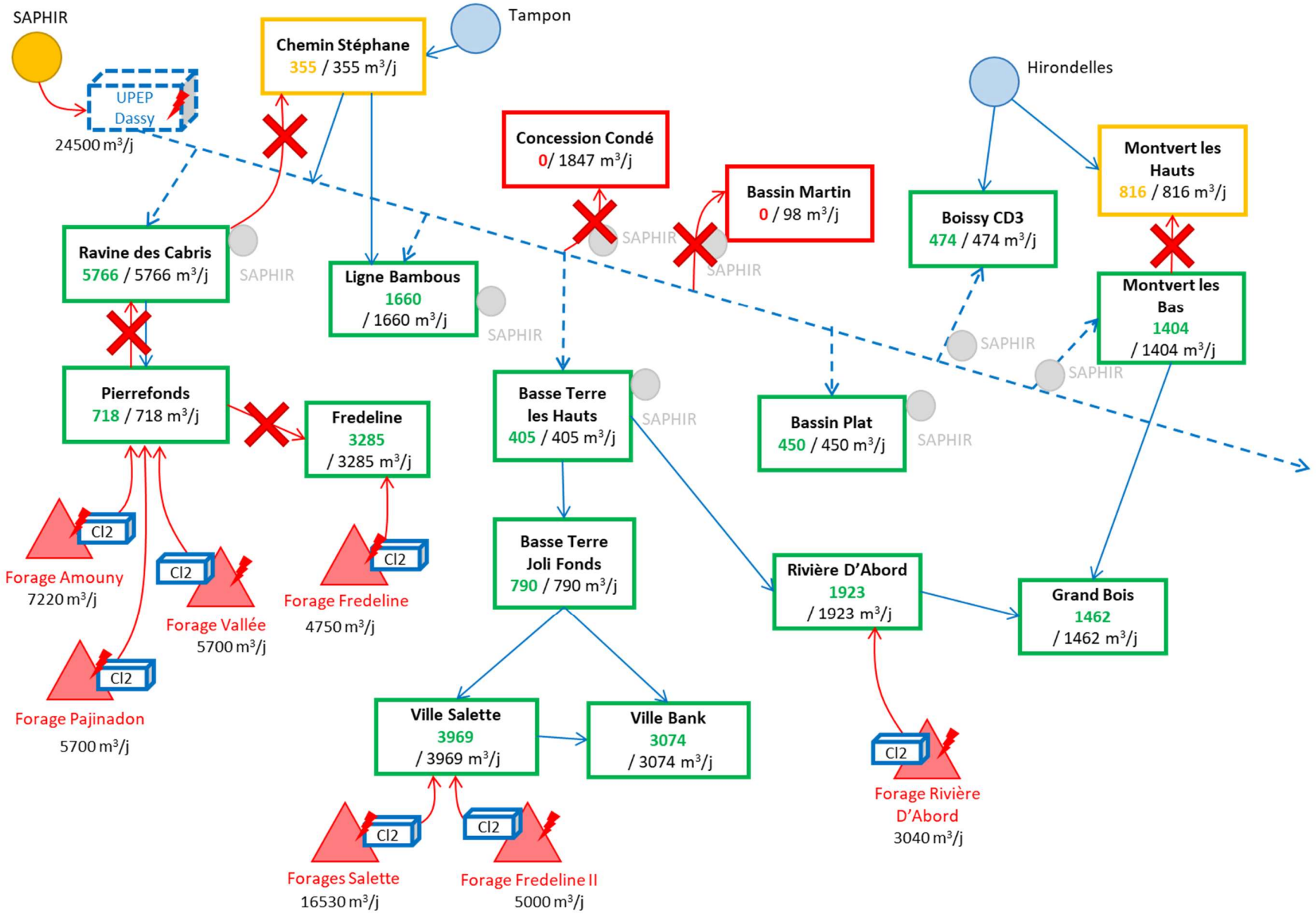
- Le scénario S1 : Ressources Superficielles HS n'est pas étudié en raison de l'absence de ressource superficielle propre à la commune mobilisée.
- Le scénario S2 : Ressource SAPHIR à 50% n'a pas d'incidence sur la satisfaction des besoins à l'échelle communale.
- Le scénario S3 : Perte électrique des stations de reprise entraine l'impossibilité d'alimenter l'UDI Bassin Martin et l'UDI Concession Condé. Une incertitude est présente pour l'alimentation des UDI Chemin Stéphane et Montvert les Hauts.

  Leur alimentation dépend de la capacité d'imports d'eau potable :
  - UDI Chemin Stéphane et Concession Condé : 2202 m^3/j de demande en eau, à importer depuis la commune du Tampon,
  - UDI Montvert les Hauts : 816 m^3/j de demande en eau, à importer depuis la conduite d'adduction des Hirondelles.

Des travaux de sécurisation seront nécessaires afin de permettre l'alimentation de l'UDI Bassin Martin. Deux solutions sont possibles :

- Interconnexion à créer avec la commune du Tampon : cette interconnexion permettrait une alimentation gravitaire depuis le réservoir Ville Blanche.
- Sécurisation électrique de la station de reprise de Bassin Martin avec la mise en place d'un groupe électrogène. En l'absence de de données précises sur la capacité de cette future station de reprise et particulièrement la puissance électrique, le coût ne peut être estimé.
- Sécurisation électrique de la station de reprise de Concession Condé avec la mise en place d'un groupe électrogène (station de reprise existante de capacité de 90 m^3/h (HMT non connue)).


SAPHIR
UPEP Dassy
12250 m³/j
Tampon
Chemin Stéphane
355 / 355 m³/j
Hirondelles
Concession Condé
1847 / 1847 m³/j
Bassin Martin
98 / 98 m³/j
Boissy CD3
474 / 474 m³/j
Montvert les Hauts
816 / 816 m³/j
Ravine des Cabris
5766 / 5766 m³/j
SAPHIR
Ligne Bambous
1660 / 1660 m³/j
SAPHIR
SAPHIR
SAPHIR
Montvert les Bas
1404 / 1404 m³/j
SAPHIR
SAPHIR
Pierrefonds
718 / 718 m³/j
Fredeline
3285 / 3285 m³/j
Basse Terre les Hauts
405 / 405 m³/j
SAPHIR
Bassin Plat
450 / 450 m³/j
SAPHIR
Cl2
Forage Amouny
7220 m³/j
Cl2
Forage Vallée
5700 m³/j
Cl2
Forage Fredeline
4750 m³/j
Basse Terre Joli Fonds
790 / 790 m³/j
Rivière D'Abord
1923 / 1923 m³/j
Grand Bois
1462 / 1462 m³/j
Cl2
Forage Pajinadon
5700 m³/j
Ville Salette
3969 / 3969 m³/j
Ville Bank
3074 / 3074 m³/j
Cl2
Forage Rivière D'Abord
3040 m³/j
Cl2
Forages Salette
16530 m³/j
Cl2
Forage Fredeline II
5000 m³/j


SAPHIR
Tampon
Chemin Stéphane
355 / 355 m³/j
UPEP
Dassy
24500 m³/j
Hirondelles
Concession Condé
0/ 1847 m³/j
Bassin Martin
0 / 98 m³/j
Boissy CD3
474 / 474 m³/j
Montvert les Hauts
816 / 816 m³/j
Ravine des Cabris
5766 / 5766 m³/j
SAPHIR
Ligne Bambous
1660
/ 1660 m³/j
Montvert les Bas
1404
/ 1404 m³/j
Pierrefonds
718 / 718 m³/j
Fredeline
3285
/ 3285 m³/j
Basse Terre les Hauts
405 / 405 m³/j
Bassin Plat
450 / 450 m³/j
Cl2
Forage Amouny
7220 m³/j
Forage Vallée
5700 m³/j
Forage Fredeline
4750 m³/j
Basse Terre Joli Fonds
790 / 790 m³/j
Rivière D'Abord
1923
/ 1923 m³/j
Grand Bois
1462
/ 1462 m³/j
Forage Pajinadon
5700 m³/j
Ville Salette
3969
/ 3969 m³/j
Ville Bank
3074
/ 3074 m³/j
Forage Rivière D'Abord
3040 m³/j
Forages Salette
16530 m³/j
Forage Fredeline II
5000 m³/j

3.3.6 Commune de Petite-Ile

EN SITUATION NORMALE :

Plusieurs ressources sur la commune de Petite Ile n'ont pas d'opérations prévues ou en cours d'usines de potabilisation :

- Captage Denis Leveneur
- Captage Manapany.

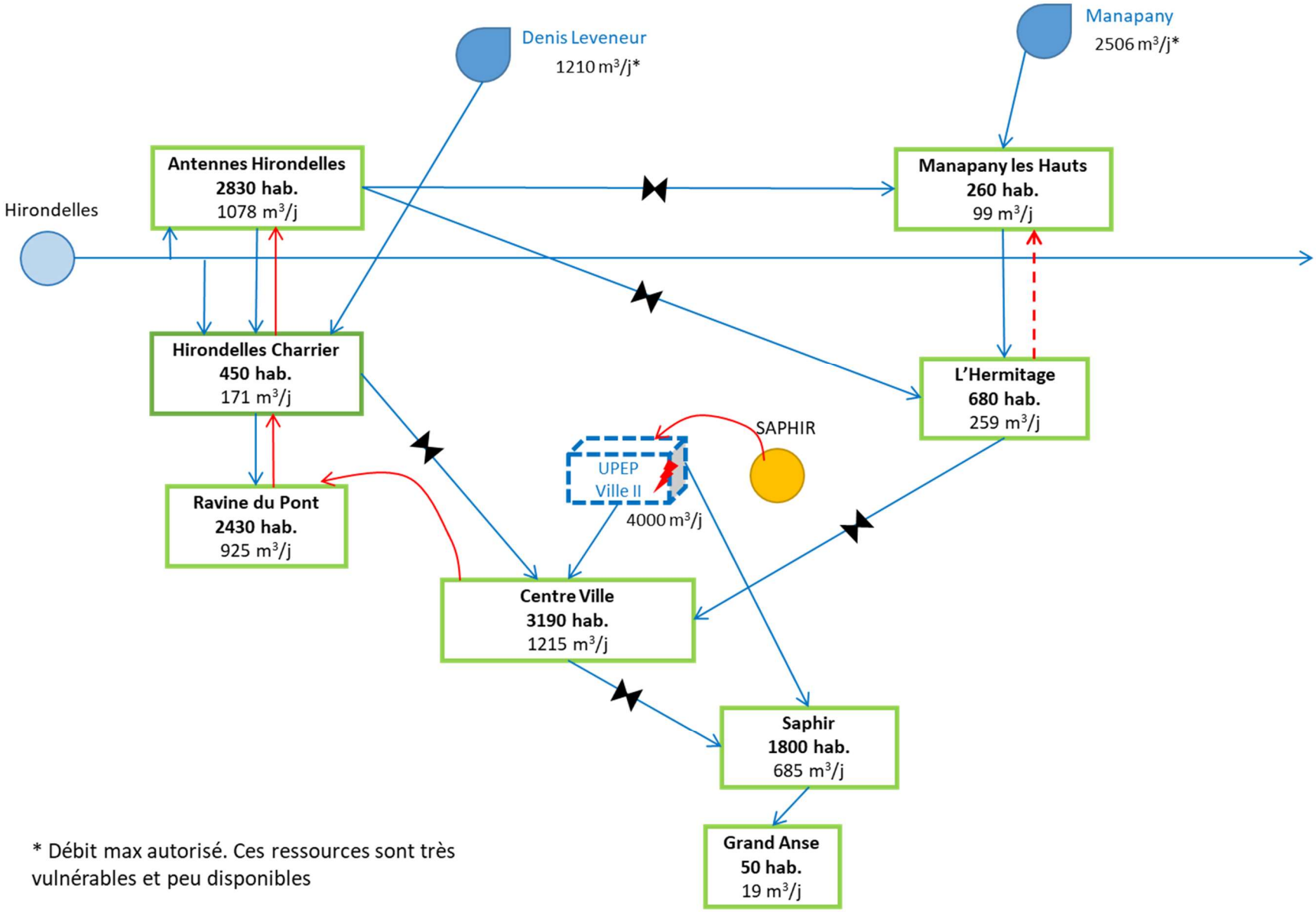
L'absence d'usines de potabilisation à court terme entraine une non-conformité de l'eau distribuée sur les UDI suivantes :

- Hirondelles Charrier et Ravine du Pont alimentées en partie par le captage Denis Leveneur ;
- Manapany les Hauts et l'Hermitage, alimentées par le captage Manapany.

Les travaux à prévoir sont donc les suivants :

- Construction d'une usine de potabilisation du captage Denis Leveneur (UPEP Denis Leveneur), d'une capacité de 200 m^3/j, avec un coût estimé à 164 000 € (source : SDAEP 2017)
- Construction d'une usine de potabilisation du captage Manapany (UPEP captage Manapany), d'une capacité de 200 m^3/j, avec un coût estimé à 164 000 € (source : SDAEP 2017).

A noter néanmoins que les captages Denis Leveneur et Manapany sont très vulnérables et peu disponibles.



* Débit max autorisé. Ces ressources sont très vulnérables et peu disponibles

EN CAS DE CYCLONE :

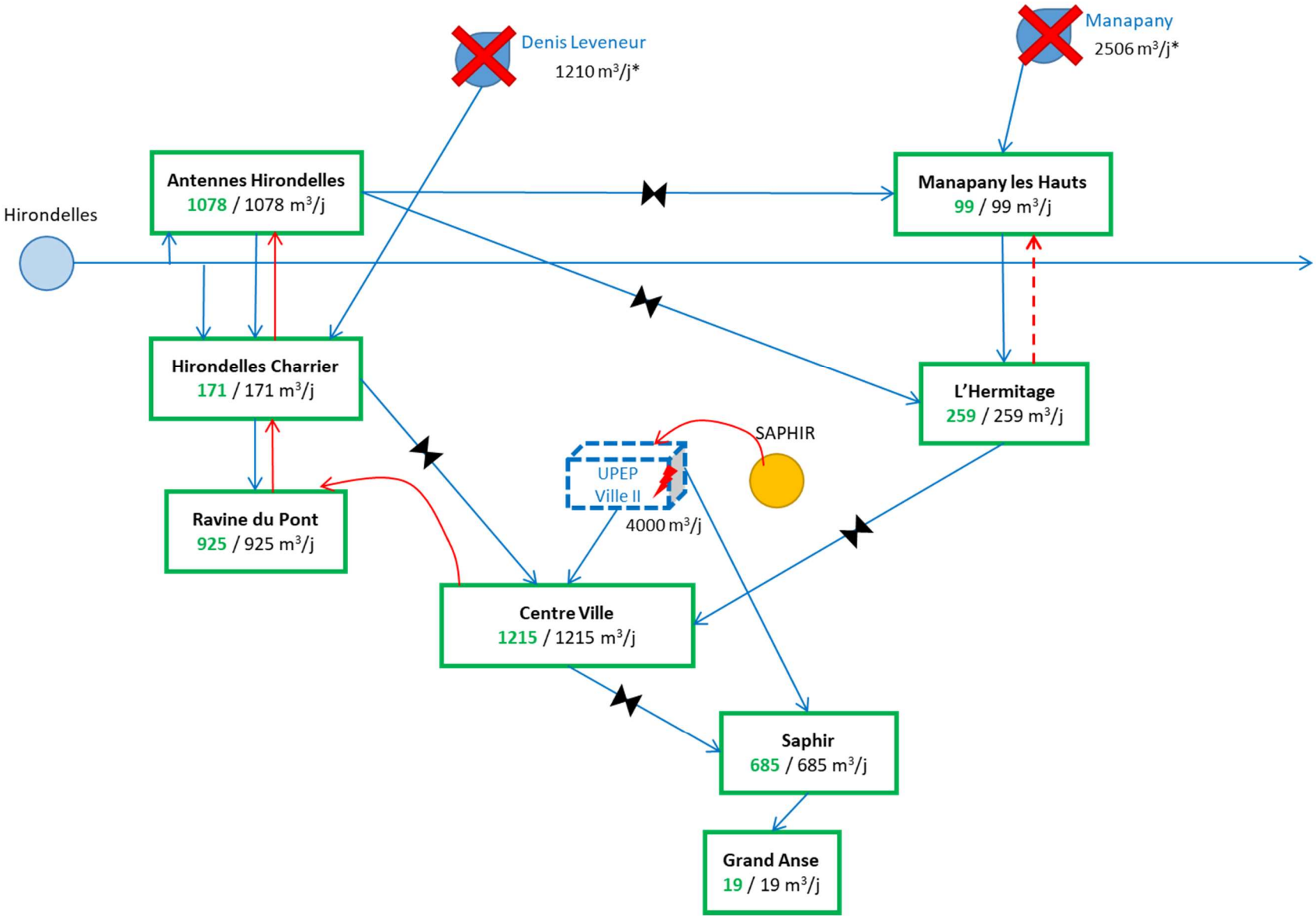
UDI	Besoin moyen (m^3/j)	S1 : Ressources Superficielles HS	S2 : Ressource SAPHIR à 50%	S3 : Perte électrique
Manapany les Hauts	99	Alimentation par imports depuis la conduite d'adduction des Hirondelles : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par Manapany : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par Manapany : besoins satisfaits à 100%
L'Hermitage	259	Alimentation par imports depuis la conduite d'adduction des Hirondelles : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par Manapany : besoins satisfaits à 38% (soit 100 m^3/j) Complément alimentation par le SIAEP des Hirondelles : besoins satisfaits à 100% (soit 159 m^3/j)	Alimentation par Manapany : besoins satisfaits à 38% (soit 100 m^3/j) Complément alimentation par le SIAEP des Hirondelles : besoins satisfaits à 100% (soit 159 m^3/j)
Antennes Hirondelles	1078	Alimentation par imports depuis la conduite d'adduction des Hirondelles : besoins satisfaits à 100%	*Alimentation par le SIAEP des Hirondelles : besoins satisfaits à 100%*	*Alimentation par le SIAEP des Hirondelles : besoins satisfaits à 100%*
Hirondelles-Charrier	171	Alimentation par UPEP Ville II : besoins satisfaits à 100%	*Alimentation par le SIAEP des Hirondelles : besoins satisfaits à 100%*	*Alimentation par le SIAEP des Hirondelles : besoins satisfaits à 100%*
Ravine du Pont	925	Alimentation par UPEP Ville II : besoins satisfaits à 100%	Alimentation possible par le SIAEP des Hirondelles : besoins satisfaits à 100% - dépend de la capacité des Hirondelles	Alimentation possible par le SIAEP des Hirondelles : besoins satisfaits à 100% - dépend de la capacité des Hirondelles
Petite-Ile Centre-Ville	1215	Alimentation par UPEP Ville II : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Ville II : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Ville II : besoins satisfaits à 100%
SAPHIR	685	Alimentation par UPEP Ville II : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Ville II : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Ville II : besoins satisfaits à 100%
Grande ANSE	19	Alimentation par UPEP Ville II : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Ville II : besoins satisfaits à 100%	Alimentation par UPEP Ville II : besoins satisfaits à 100%

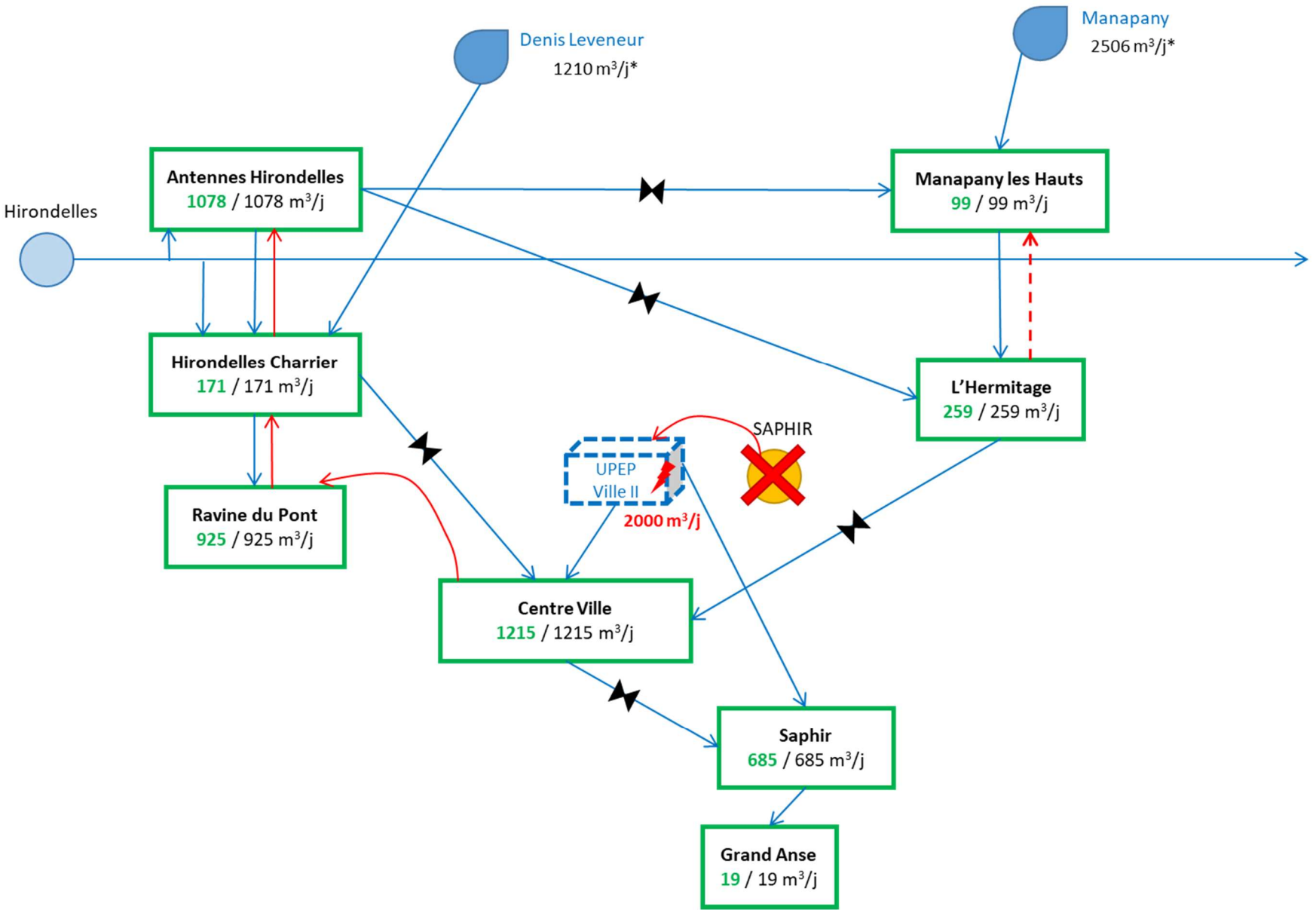
L'analyse des défaillances montre le bilan suivant :

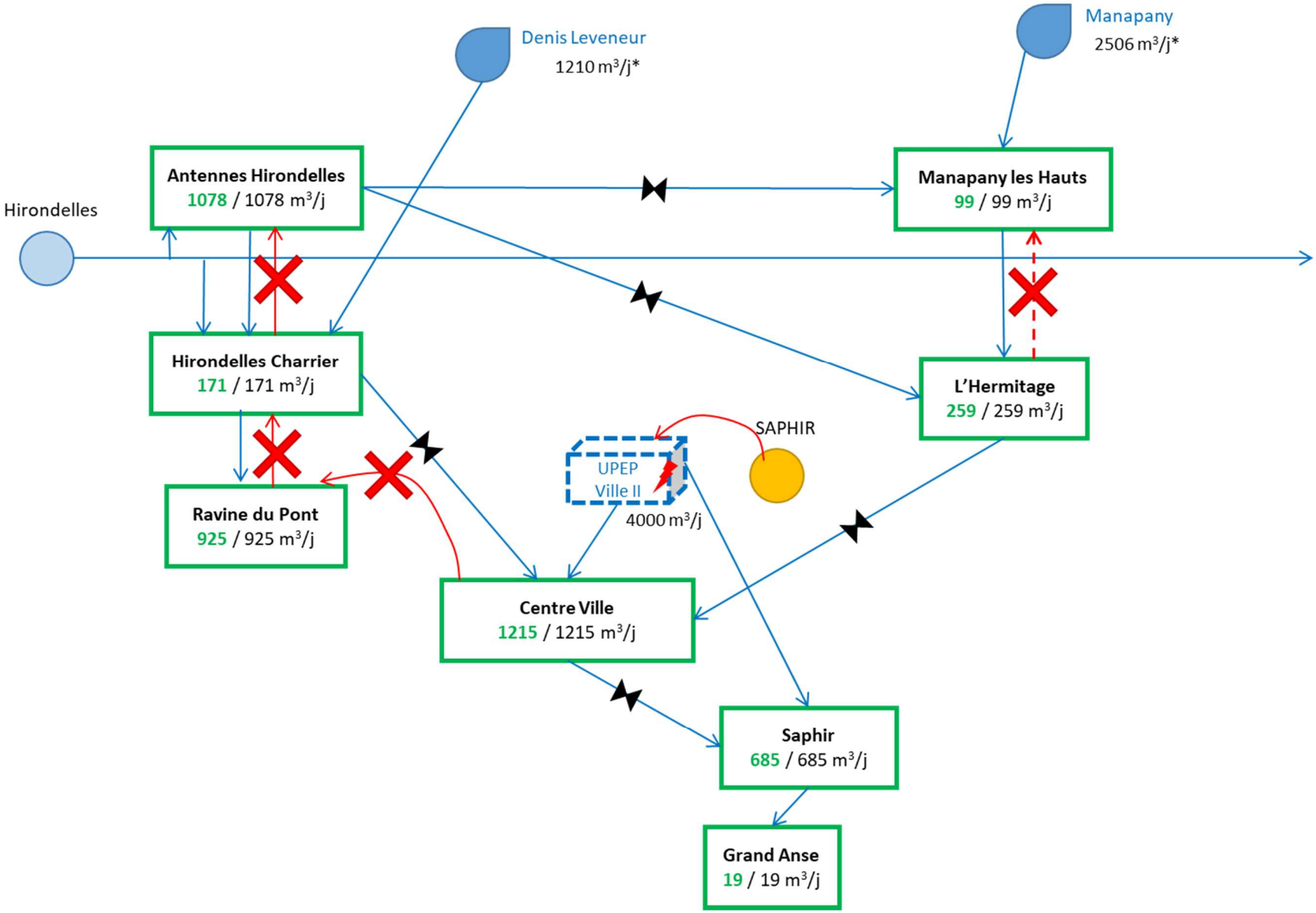
- Le scénario S1 : Ressources Superficielles HS n'a pas d'incidence sur la satisfaction des besoins à l'échelle communale.
- Les scénarios S2 : Ressource SAPHIR à 50% et S3 : Perte électrique n'ont a priori aucune incidence sur la satisfaction des besoins à l'échelle communale, dans la mesure où la ressource du SIAEP des Hirondelles est disponible.

Leur alimentation dépend de la capacité d'imports d'eau potable : 2 333 m^3/j de demande en eau, à importer depuis le SIAEP des Hirondelles[3].

[3] Cela n'a pas été le cas par le passé car la ressource était utilisée par le Tampon. La mise en service de ressources supplémentaires au Tampon peut faire évoluer la situation pour la commune de Petite-Ile.


Denis Leveneur
1210 m³/j*
Manapany
2506 m³/j*
Hirondelles
Antennes Hirondelles
1078 / 1078 m³/j
Manapany les Hauts
99 / 99 m³/j
Hirondelles Charrier
171 / 171 m³/j
L'Hermitage
259 / 259 m³/j
SAPHIR
UPEP
Ville II
4000 m³/j
Ravine du Pont
925 / 925 m³/j
Centre Ville
1215 / 1215 m³/j
Saphir
685 / 685 m³/j
Grand Anse
19 / 19 m³/j


Denis Leveneur
1210 m³/j*
Manapany
2506 m³/j*
Antennes Hirondelles
1078 / 1078 m³/j
Hirondelles
Manapany les Hauts
99 / 99 m³/j
Hirondelles Charrier
171 / 171 m³/j
L'Hermitage
259 / 259 m³/j
SAPHIR
UPEP
Ville II
2000 m³/j
Ravine du Pont
925 / 925 m³/j
Centre Ville
1215 / 1215 m³/j
Saphir
685 / 685 m³/j
Grand Anse
19 / 19 m³/j


Denis Leveneur
1210 m³/j*
Manapany
2506 m³/j*
Antennes Hirondelles
1078 / 1078 m³/j
Hirondelles
Manapany les Hauts
99 / 99 m³/j
Hirondelles Charrier
171 / 171 m³/j
L'Hermitage
259 / 259 m³/j
SAPHIR
UPEP
Ville II
4000 m³/j
Ravine du Pont
925 / 925 m³/j
Centre Ville
1215 / 1215 m³/j
Saphir
685 / 685 m³/j
Grand Anse
19 / 19 m³/j

3.3.7 Synthèse des défaillances

Les défaillances étudiées dans le cadre des trois scénarios ci-avant mettent en exergue une sécurisation satisfaisante des systèmes de distribution d'eau potable des communes de la CIVIS bien que non totale. Des actions de sécurisation peuvent donc être améliorées.

Les défaillances présentées ci-après prennent également en compte les opérations nécessaires à la distribution d'eau conforme en qualité en fonctionnement normal (i.e. non dégradé).

Les défaillances par commune et les besoins en sécurisation sont résumées ci-après :

- Commune des Avirons :
  - Abandon de la ressource de Bras Sec et raccordement de l'UDI à l'UPEP Cyprès ou création d'une UPEP Bras Sec ;
  - Sécurisation électrique des UPEP, du forage et bâche de reprise Brulé via EDF ou mise en place de groupes électrogènes fixes ou d'attentes pour brancher un groupe électrogène mobile ;
  - Sécurisation du Tevelave (isolé de la partie basse de la commune) en cas de ressources superficielles non disponibles, par la mise en place de stations de reprise depuis le réservoir Ruisseau vers le réservoir Cadet ;
  - Sécurisation électrique de la bâche de reprise de Ravine Sèche pour les secteurs de Piton Rouge et de Ravine Sèche via EDF ou mise en place de groupes électrogènes fixes ou d'attentes pour brancher un groupe électrogène mobile ;
- Commune de L'Etang-Salé :
  - Création d'UPEP pour les captages Sources Nouvelles et les captages Pas Charlot et Deschenez ;
  - Abandon de la prise d'eau SAPHIR Lafond et raccordement de l'UDI à l'UPEP R3000 ou les forages Pacific et Marengo ou création d'une UPEP Lafond ;
  - Sécurisation électrique de l'UPEP et des forages via EDF ou mise en place de groupes électrogènes fixes ou d'attentes pour brancher un groupe électrogène mobile ;
  - Sécurisation de Lafond (isolé) en cas de ressource SAPHIR indisponible à 50% ou en cas de perte électrique selon les différentes options d'alimentation : raccordement du réservoir Lafond au réservoir Lambert Les Hauts (alimentation gravitaire) ou installation d'un groupe électrogène sur la station de reprise de Canots les Bas.
- Commune de Cilaos :
  - Création d'UPEP pour les captages Avalasse, Matarum Haut & Bas, Piton Bleu & Prudent 1&2 (Cilaos Ville), les captages Bras Morel, le Coeur & Kerveguen (Bras Sec Peter Both), les captages Calumet Haut & Bas (Palmiste Rouge) et le captage Bras de la Vierge (Ilet à Cordes) ;
  - Sécurisation électrique des UPEP via EDF ou mise en place de groupes électrogènes fixes ou d'attentes pour brancher un groupe électrogène mobile ;
  - Sécurisation fortement contrainte par la topographie de la commune et son enclavement.
- Commune de Saint-Louis :
  - Création d'UPEP pour les captages des Makes et les captages Fleurs Jaunes et Petit Serré ;
  - Sécurisation électrique des UPEP et forages via EDF ou mise en place de groupes électrogènes fixes ou d'attentes pour brancher un groupe électrogène mobile ;
  - Sécurisation de Petit Serré (isolé) en cas de ressources superficielles non disponibles, difficile : préconisation de distribution d'eau potable par acheminement d'eau en bouteilles ou via des camions citernes ;
  - Sécurisation des secteurs de Maison Rouge le Gol et Rivière Curepipe en cas de perte électrique : raccordement depuis le réservoir Lambert (L'Etang-Salé) vers le réservoir le Gol, raccordement depuis le réservoir Canots vers le réservoir Curepipe ou sécurisation électrique des stations de pompage Maison Rouge et Ouaki Curepipe (installation d'un groupe électrogène).
- Commune de Saint-Pierre :

- Sécurisation électrique des UPEP et forages via EDF ou mise en place de groupes électrogènes fixes ou d'attentes pour brancher un groupe électrogène mobile ;
- Sécurisation de Concession Condé et Bassin Martin : alimentation par le réseau d'eau potable de la commune du Tampon (nécessite de vérifier la disponibilité de la ressource) ou sécurisation électrique des stations de pompage de Condé et Bassin Martin par l'installation de groupes électrogènes.

- Commune de Petite-Ile :
  - Création d'UPEP pour les captages Denis Leveneur et les captages Manapany ;
  - Sécurisation électrique des UPEP via EDF ou mise en place de groupes électrogènes fixes ou d'attentes pour brancher un groupe électrogène mobile ;
  - Sécurisation de Ravine du Pont et l'Hermitage : a priori, la distribution d'eau potable de la commune de Petite-Ile n'est pas impactée par les scénarios de défaillance étudiés. Néanmoins, l'alimentation des secteurs Ravine du Pont et l'Hermitage dépend de la capacité d'imports d'eau potable depuis le SIAEP des Hirondelles.

3.4 PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT ET SCENARIOS

La majorité des insuffisances constatées concernent :

- L'absence de traitement adéquat des ressources (clarification sur les ressources superficielles),
- Les rendements faibles et un taux de renouvellement insuffisant,
- Le manque de sécurisation intracommunale,
- L'absence de sécurisation intercommunale.

Les communes de la CIVIS ont toutes engagé des opérations pour la mise en place d'unités de potabilisation sur les ressources principales. Bien que ces opérations soient à des stades d'avancement différents par commune, voire même par ressource, des démarches communales sont en cours pour fournir une eau potable de qualité conforme aux exigences réglementaires et assurer la sécurisation qualitative (totale ou partielle) de l'alimentation en eau potable.

Quelques ressources ne font pas l'objet d'opérations en cours (études encore au stade amont ; études opérationnelles non engagées).

Les rendements faibles sont liés à un taux de renouvellement insuffisant et également, au contexte topographique particulier de l'île. En effet, les fortes pentes sur les hauts de l'île sont souvent à l'origine de pressions fortes et de variations de pression journalière importante, qui fragilisent les conduites. Les conditions de pose des bouts de réseau en PEHD sont également une source importante de fuite.

La mise en œuvre de plan de renouvellement est nécessaire pour atteindre les rendements objectif et pourra cibler des conduites sensibles à la casse et anciennes.

La sécurisation intercommunale a pour objectif de sécuriser quantitativement les communes en cas de pollution de la ressource principale. A noter néanmoins que la majorité des communes est alimentée par la SAPHIR et peut augmenter ses imports dans le cas d'une ressource indisponible.

Cependant, comme précisé dans l'introduction du chapitre, les propositions d'aménagements sont fortement contraintes par la topographie sur l'île :

- peu d'interconnexion peut être envisagée sur la commune de Cilaos : sa localisation dans un cirque et la présence d'un relief très marqué entre les secteurs habités rendent difficilement envisageable, sans engendrer une hausse significative du prix de l'eau, la mise en place d'interconnexions intercommunales comme intracommunales.
- Interconnexion entre Saint-Louis et Saint-Pierre, bien que pertinente, difficilement envisageable sans engendrer une hausse significative du prix de l'eau du fait de la rivière Saint-Etienne qui sépare les deux communes : cette interconnexion pourrait cependant être réalisée à moindre cout dans le cadre de la création d'un nouvel ouvrage routier de franchissement de la Rivière Saint-Etienne.

La liste des travaux présentés dans les paragraphes suivants viendra mettre à jour le programme de travaux réalisé précédemment dans le cadre du rapport d'état des lieux de l'étude d'opportunité du transfert des compétences eau et assainissement.

La mise à jour porte sur l'ajout de travaux, la mise à jour des montants ou de l'horizon de mise en œuvre des travaux identifiés.

3.4.1 Travaux de potabilisation

Le tableau suivant présente les travaux relatifs à la création d'unités de traitement d'eau potable.

Commune	Ressources	Capacité	Coût estimé
Les Avirons	Bras Sec[4]	75 m³/j	80 000 € *(estimation)*
L'Etang-Salé	Deschenez & Pas Charlot Amont – UPEP Canots-les-Hauts	300 m³/j	400 000 € *(source : SDAEP 2015)*
L'Etang-Salé	Sources Nouvelles Bras Sec, Deux Bras et Grand Bras – UPEP Entre-Deux	600 m³/j	500 000 € *(source : SDAEP 2015)*
L'Etang-Salé	SAPHIR Lafond (option 1 d'alimentation de l'UDI Lafond)	50 m³/j	80 000 € *(estimation)*
Saint-Louis	Fleurs Jaunes & Petit Serré *	NC	600 000 € *(source : SDAEP 2016)*
Saint-Louis	Source des Makes *	NC	600 000 € *(source : SDAEP 2016)*
Cilaos	Captages Avalasse, Matarum Haut & Bas, Piton Bleu & Prudent 1&2 - UPEP Cilaos Ville	3050 m³/j	3 450 000 € *(source : EF STAEP 2019)*
Cilaos	Captages Bras Morel, le Coeur & Kerveguen - UPEP Bras Sec Peter Both	710 m³/j	3 030 000 € *(source : EF STAEP 2019)*
Cilaos	Captages Calumet Haut & Bas – UPEP Palmiste Rouge	420 m³/j	1 520 000 € *(source : EF STAEP 2019)*
Cilaos	Captage Bras de la Vierge – UPEP Ilet à Cordes	180 m³/j	1 500 000 € *(source : EF STAEP 2019)*
Petite-Ile	Denis Leveneur *	200 m³/j	328 000 € *(source : SDAEP 2017)*
Petite-Ile	Manapany *	200 m³/j	
CIVIS	**TOTAL**	**5 785 m³/j**	**11 488 000 €**

* Ces travaux sont déjà inclus dans le programme de travaux réalisé lors de l'étude d'opportunité du transfert des compétences eau et assainissement.

Ces travaux sont tous conservés à horizon court terme (2018-2025).

3.4.2 Renouvellement de réseaux

Le tableau suivant présente les travaux relatifs au renouvellement de réseau :

- Etudes : plan de renouvellement
- Renouvellement : taux objectif de 1%/an.

Le coût unitaire de renouvellement est estimé à 200 €/ml en moyenne.

[4] Le besoin de création de cette unité est à confirmer car il se peut qu'elle ait été remplacée par une modification du réseau AEP sur ce secteur pour que ce dernier soit alimenté depuis l'usine de potabilisation de Cadet située à proximité et que ces travaux aient été faits dans le cadre de l'opération de l'usine.

Commune	Plan de renouvellement *Existant ou non*	Linéaire total	Linéaire à renouveler	Taux de renouvellement	Coût estimé (de 2018 à 2025)
Les Avirons	PPI 2017 : Opération « Modernisation de réseau »	71 000 ml	*1 750 ml*	*2,5 %*	**350 000 €/an** *(source : PPI 2017)*
L'Etang-Salé	PPI 2017 : Opération « Renouvellement de réseau »	118 075 ml	*4 000 ml*	*3,4 %*	**800 000 €/an** *(source : PPI 2017)*
Saint-Louis	PPI 2017 : Opération « Renouvellement réseau d'eau potable »	307 460 ml	*2 995 ml*	*0,9 %*	**599 078 €/a**n *(source : PPI 2017)*
Cilaos	Non existant	35 732 ml	**360 ml**	**1 %**	*72 000 € (estimation)*
Saint-Pierre	PPI 2017 : Opérations (4) « Renouvellement réseau d'eau potable »	471 202 ml	*7 890 ml*	*1,6 %*	**1 578 125 €/an** *(source : PPI 2017)*
Petite-Ile	PPI 2017 : Opération « AR6 : Remplacement linéaires sensibles à la casse »	120 400 ml	*2 460 ml*	*2 %*	**492 500 €/an** *(source : PPI 2017)*
CIVIS	**TOTAL**	1 123 869 ml	**19 455 ml**	**1,7%**	**3 891 703 €/an**

Selon les prévisions du Plan Prévisionnel d'Investissements, la majorité des communes a provisionné un montant d'investissements annuel permettant un renouvellement égal ou supérieur à 1%. Ces efforts d'investissement devraient permettre une amélioration des rendements.

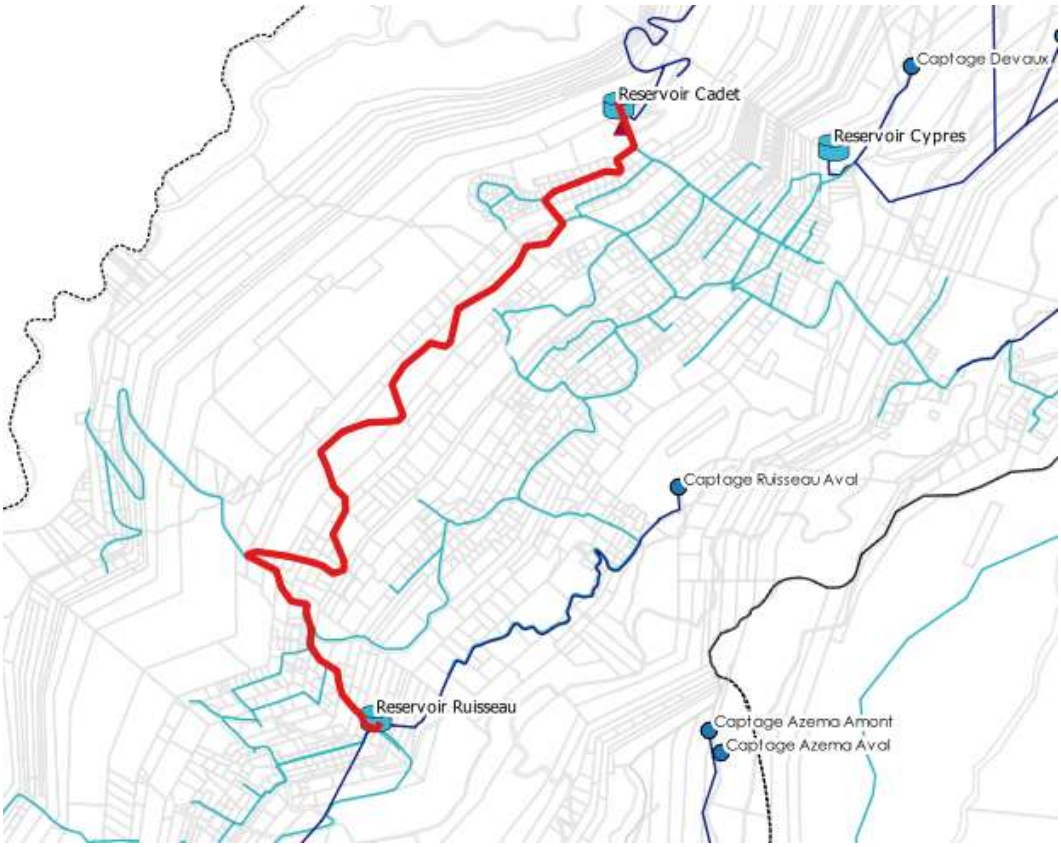
3.4.3 Interconnexions de sécurisation

3.4.3.1 Sécurisation des Avirons – Interconnexions intra-communales

Au vu des insuffisances identifiées dans l'analyse des scénarios de défaillance, il peut être envisagé de mettre en place les infrastructures suivantes :

- Sécurisation de Bras Sec, Cyprès et Cadet Cyprès : l'interconnexion serait constituée d'une station de reprise entre le réservoir Ruisseau et le réservoir Cadet (3035 ml en DN 150). Les besoins de ces secteurs sont estimés à 620 m^3/j, soit environ 31 m^3/h pour 20h/j de fonctionnement.
- Sécurisation de Piton Rouge et Ravine Sèche : la sécurisation est électrique et consiste à installer un groupe électrogène au niveau de la bâche de reprise de Ravine Sèche.

Figure 3-1 : Tracé envisageable du raccordement intra-communal des Avirons (alimentation des Hauts de la commune)



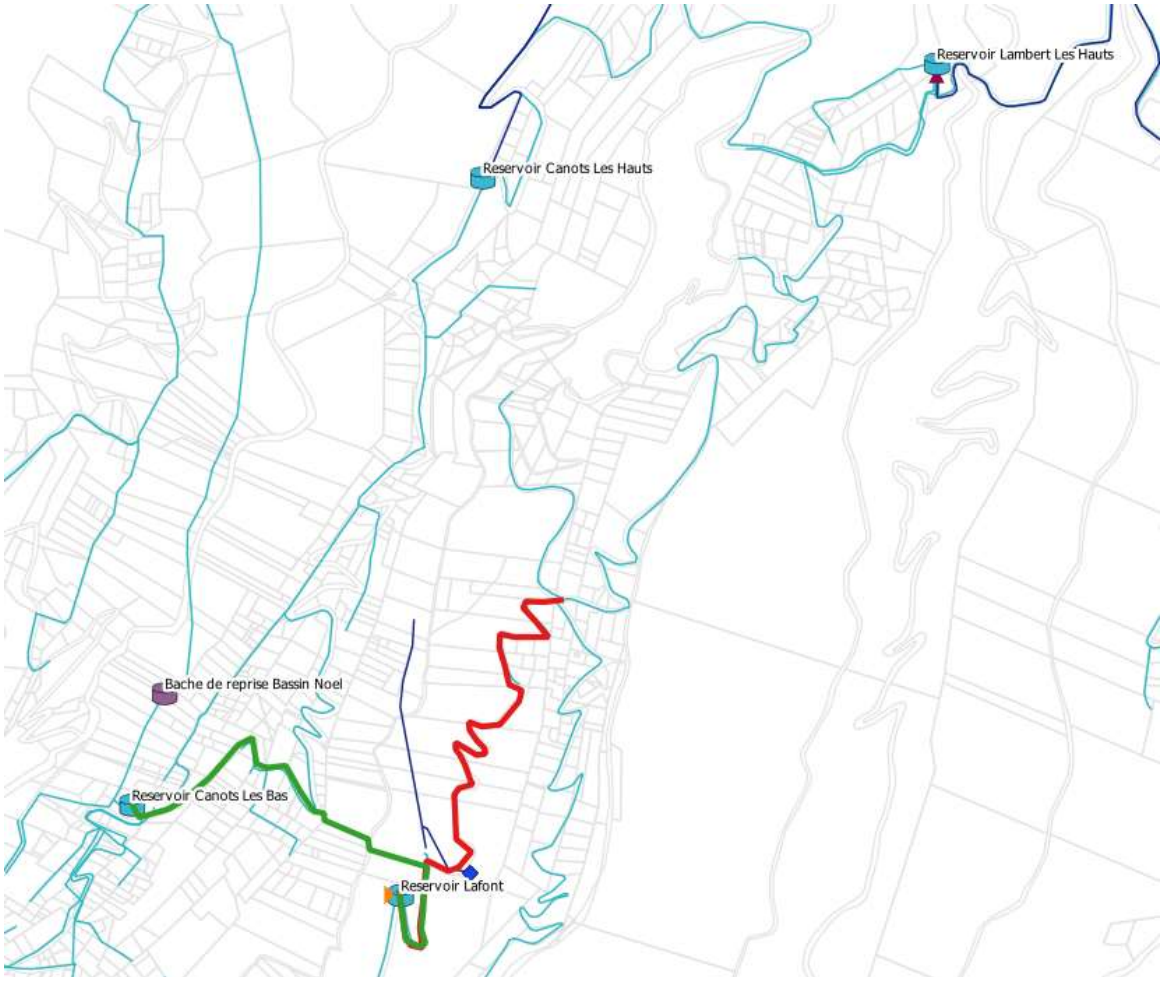
Localisation	Désignation des travaux	Unité	P.U. (€ HT)	Quantité	Montant (€ HT)
Réservoir Ruisseau	Réalisation d'une station de reprise (Q=35 m³/h, HMT=260 mCE)	forfait	243 600	1	244 000
Réservoir Ruisseau / Réservoir Cadet	Pose d'une conduite de refoulement en F150	ml	250	3035	759 000
TOTAL					**1 003 000**
Bâche Ravine Sèche	Installation d'un groupe électrogène pour la station de reprise (puissance 5,5 kW)	forfait	5 000	1	5 000
TOTAL					**5 000**

3.4.3.2 Sécurisation de L'Etang-Salé – Interconnexions intra-communales

Au vu des insuffisances identifiées dans l'analyse des scénarios de défaillance, il est nécessaire de mettre en place les infrastructures suivantes :

- Option 2 d'alimentation de l'UDI Lafond (en vert) : le raccordement entre le réservoir de Canots les bas et le réservoir Lafond comprendra la pose de 1 880 ml de canalisation et la mise en place d'une pompe de reprise (Q=4 m³/h, HMT=40 mCE).
- Option 3 d'alimentation de l'UDI Lafond (en rouge) : la sécurisation consiste à raccorder le réservoir Lafond au réservoir Lambert Les Hauts (piquage sur le réseau de distribution du réservoir Lambert les Hauts pour alimenter gravitairement le réservoir Lafond avec la pose de 1200 ml en DN80).

Figure 3-2 : Tracé envisageable du raccordement intra-communal d'Etang-Salé



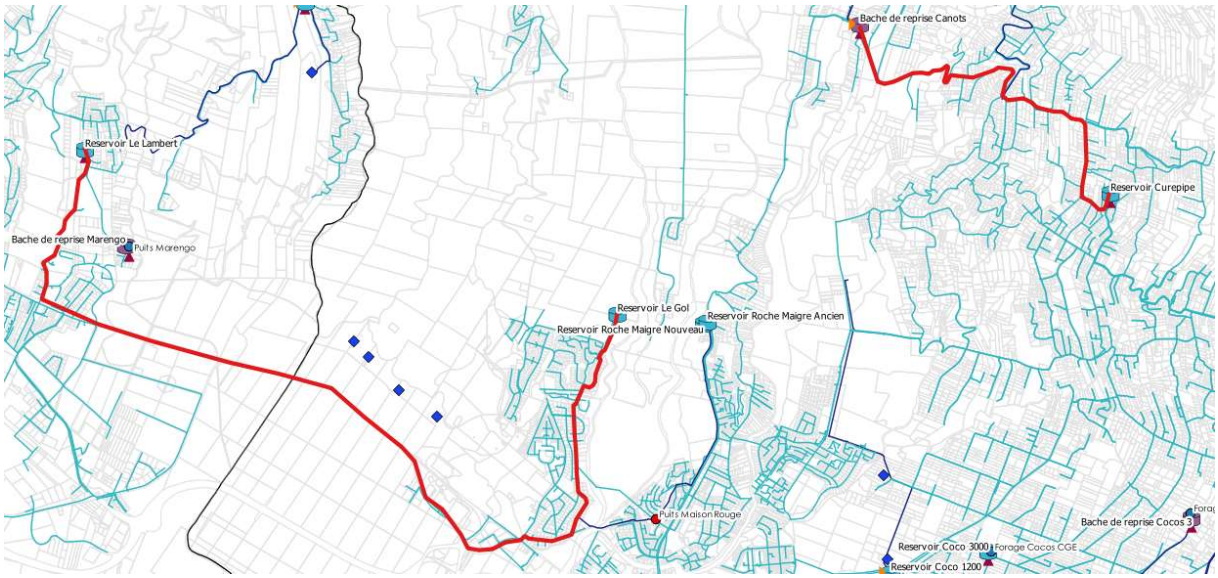
Localisation	Désignation des travaux	Unité	P.U. (€ HT)	Quantité	Montant (€ HT)
Option 2 : Réservoir Canots les Bas	Réalisation d'une station de reprise (Q=4 m³/h, HMT=40 mCE)	forfait	10 800	1	11 000
Option 2 : Réservoir Canots les Bas / Réservoir Lafond	Pose d'une conduite de refoulement en F80	ml	250	957	240 000
Option 2 : Réservoir Canots les Bas	Installation d'un groupe électrogène pour la station de reprise (puissance 0,6 kW)	forfait	1000	1	1000
TOTAL					**252 000**
Option 3 : Réservoir Lambert les Hauts / Réservoir Lafond	Pose d'une conduite de refoulement en F80	ml	200	1200	240 000
TOTAL					**240 000**

3.4.3.3 Sécurisation de Saint-Louis – Interconnexions intra-communale et intercommunale avec L'Etang Salé

Au vu des insuffisances identifiées dans l'analyse des scénarios de défaillance, il est nécessaire de mettre en place les infrastructures suivantes :

- Sécurisation de l'UDI Maison Rouge le Gol :
  - La première option consiste en une interconnexion entre Saint-Louis et L'Etang-Salé, qui serait constituée :
    - D'un raccordement (refoulement) entre le réservoir Lambert (L'Etang-Salé) et le réservoir Le Gol (Saint-Louis),
    - D'une station de reprise depuis le réservoir Lambert (L'Etang-Salé) vers le réservoir Le Gol (Saint-Louis).
  - La seconde option consiste à sécuriser électriquement la station de reprise de Maison Rouge (puissance des pompes inconnue).
- Sécurisation de Curepipe :
  - la première option de sécurisation consiste à raccorder le réservoir Curepipe au réservoir Canots (alimentation gravitaire, pose de 3115 ml en DN150).
  - La seconde option consiste à sécuriser électriquement la station de reprise de Ouaki - Curepipe (puissance des pompes estimée à 76 kW).

Figure 3-3 : Tracé envisageable du raccordement intra-communal de Saint-Louis et raccordement intercommunal entre Saint-Louis et L'Etang-Salé



Localisation	Désignation des travaux	Unité	P.U. (€ HT)	Quantité	Montant (€ HT)
Option 1 : Réservoir Lambert / Réservoir Le Gol	Pose d'une conduite de distribution-refoulement en F150	ml	300	7080	2 124 000
Option 1 : Réservoir Lambert / Réservoir Le Gol	Réalisation d'une station de reprise (Q=55 m³/h, HMT=57 mCE)	forfait	92 400	1	93 000
TOTAL					**2 217 000**
Option 2 : Station Maison Rouge	Installation d'un groupe électrogène pour la station de reprise (puissance non connue)	forfait	PM	1	PM
TOTAL					**PM**
Option 1 : Réservoir Canots / Réservoir Curepipe	Pose d'une conduite de distribution en F150	ml	300	3035	911 000
TOTAL					**911 000**

Localisation	Désignation des travaux	Unité	P.U. (€ HT)	Quantité	Montant (€ HT)
Option 2 : Reprise Ouaki Curepipe	Installation d'un groupe électrogène pour la station de reprise (76 kW)	forfait	30 000	1	30 000
TOTAL					**30 000**

3.4.3.4 Sécurisation de Saint-Pierre – installation de groupes électrogènes

Au vu des insuffisances identifiées dans l'analyse des scénarios de défaillance, il est nécessaire de mettre en place les infrastructures suivantes :

- Sécurisation de l'UDI Bassin Martin : l'opération consiste à sécuriser électriquement la station de reprise de Maison Rouge (puissance des pompes inconnue).
- Sécurisation de l'UDI Concession Condé : l'opération consiste à sécuriser électriquement la station de reprise de Concession Condé (puissance des pompes inconnue).

Localisation	Désignation des travaux	Unité	P.U. (€ HT)	Quantité	Montant (€ HT)
Station Bassin Martin	Installation d'un groupe électrogène pour la station de reprise (puissance non connue)	forfait	PM	1	PM
TOTAL					**PM**
Station Condé	Installation d'un groupe électrogène pour la station de reprise (puissance non connue)	forfait	PM	1	PM
TOTAL					**PM**

3.4.3.5 Option de sécurisation intercommunale des Avirons – Interconnexion avec l'usine du Plate

La sécurisation quantitative et qualitative de la commune des Avirons peut être envisagée avec un raccordement à l'usine du Plate à Saint-Leu. Les informations qui suivent sont principalement tirées du SDAEP de 2011.

Les aménagements proposés sont :

- « Raccordement à l'usine du Plate et arrivée de la conduite d'alimentation dans un nouveau réservoir ruisseau dont la capacité serait portée à 1500 m^3
- refoulement en Fonte Ø 150 depuis le nouveau réservoir Ruisseau (500 ml) ».

Cette interconnexion peut être envisagée à long terme.

Réf.	Localisation	Désignation des travaux	Unité	P.U. (€ HT)	Quantité	Montant (€ HT)
47	Réservoir Ruisseau	Démolition réservoir	forfait	15 000	1	15 000
48	Réservoir Ruisseau	Réalisation d'un réservoir de 1500 m3	forfait	950 000	1	950 000
49	Réservoir Ruisseau	Réalisation d'une station de reprise (25 m3 /h)	forfait	60 000	1	60 000
50	Réservoir Ruisseau / Cadet	Pose d'une conduite de refoulement en F150	ml	220	500	110 000

Réf.	Localisation	Désignation des travaux	Unité	P.U. (€ HT)	Quantité	Montant (€ HT)
51	Le Plate	Réseau d'adduction depuis le Plate	forfait	1 100 000	1	1 100 000
TOTAL						**2 235 000**

Extrait du SDAEP 2011

3.4.3.6 Option de sécurisation intercommunale de Petite-Ile – Interconnexion par Saint-Pierre

La sécurisation quantitative et qualitative de Petite-Ile peut être envisagée avec une interconnexion avec Saint-Pierre. Cette interconnexion peut être envisagée à long terme.

Cette option de sécurisation a été étudiée dans le SDAEP de 2017 et consiste en une « interconnexion avec le réseau d'eau traitée de Saint-Pierre (traitement de la ressource au niveau du réservoir Dassy à Saint-Pierre, puis transfert gravitaire jusqu'au réservoir Saphir à Petite-Île). »

En effet, cette dernière commune a pris en compte dans le dimensionnement de la capacité de traitement de son usine Dassy l'alimentation de Petite Ile à hauteur de 4 000 m³/j.

Outre le coût d'achat d'eau potable à Saint-Pierre, le raccordement à Saint-Pierre est envisageable selon les deux options suivantes :

- Option 1 : Gravitaire vers réservoir Saphir depuis Mont-Vert les bas - 3 379 272 € (hors traitement de l'eau à Dassy),
- Option 2 : Refoulement vers Ville II depuis Mont-Vert les bas - 4 566 250 € (hors traitement de l'eau à Dassy).

Cette interconnexion peut être envisagée à long terme.

Tracé	Désignation	linéaire(m)	Coûts d'investissements	Etudes et MOE	Divers et aléas	Total (HT)	Total Option (HT)
Scénario 2 Option 1 : Gravitaire vers réservoir Saphir depuis Mont-Vert les bas	Conduite Φ300 PN16 : Conduite parallèle Saphir	4341	1 475 940 €	221 391 €	221 391 €	1 918 722 €	3 379 272 € Hors traitement de l'eau à Dassy
	Conduite Φ300 PN25 : Traversée Ravine de L'anse, du Pont, Bras des Français	321	1 123 500 €	168 525 €	168 525 €	1 460 550 €	
Scénario 2 Option 2 : Refoulement vers Ville II depuis Mont-Vert les bas	Conduite Φ300 PN16 vers ville II le long D29	6450	2 902 500 €	435 375 €	435 375 €	3 773 250 €	4 566 250 € Hors traitement de l'eau à Dassy
	Station de refoulement réservoir Mont-vert les bas vers Ville II (100 kW 160 m HMT 280 m³/h)		610 000 €	91 500 €	91 500 €	793 000 €	
	Station de refoulement réservoir Mont-vert les Hauts vers Charrier I (10 kW 60 m HMT 80 m³/h)		180 000 €	27 000 €	27 000 €	234 000 €	

Extrait du SDAEP 2017

La participation aux infrastructures eau potable de Saint-Pierre par Petite-Ile dans le cadre de la fourniture d'eau potable a été évaluée dans le SDAEP à :

- Participation à UPEP Dassy (4 000 m³/j sur 24 000 m³/j) : 2 400 k€,
- Participation à conduite adduction jusqu'à Mont-Vert les Bas : 880 k€.

3.4.3.7 Option de sécurisation intercommunale de Petite-Ile – Renforcement de l'alimentation par le Syndicat des Hirondelles

Cette option de sécurisation a été étudiée dans le SDAEP de 2017 : « Variante de secours des Hirondelles : Les conduites d'adduction et de refoulement permettent d'alimenter l'ensemble de Petite-Île avec l'eau traitée provenant de Saint-Pierre en cas de secours nécessaire. »

Le SDAEP conclut néanmoins qu'en cas d'alimentation par Saint-Pierre, la sécurisation de la commune est assurée et ne nécessite pas d'investissements supplémentaires.

3.4.3.8 Option de sécurisation intercommunale des Avirons via une interconnexion avec L'Etang-Salé

La commune de L'Etang-Salé est actuellement la seule commune de la CIVIS qui présente un bilan besoins-ressources positif (capacité des ressources et de traitement supérieure à la demande en eau). La sécurisation des Avirons pourrait être assurée via une interconnexion entre ces deux communes.

Une première option d'interconnexion (en rouge) entre les Avirons et L'Etang-Salé serait constituée :

- D'une première interconnexion entre la bâche de reprise Ravine Sèche de L'Etang-Salé et la bâche de reprise Ravine Sèche des Avirons,
- D'une seconde interconnexion entre la bâche de reprise Ravine Sèche des Avirons et le réservoir Piton Rouge.

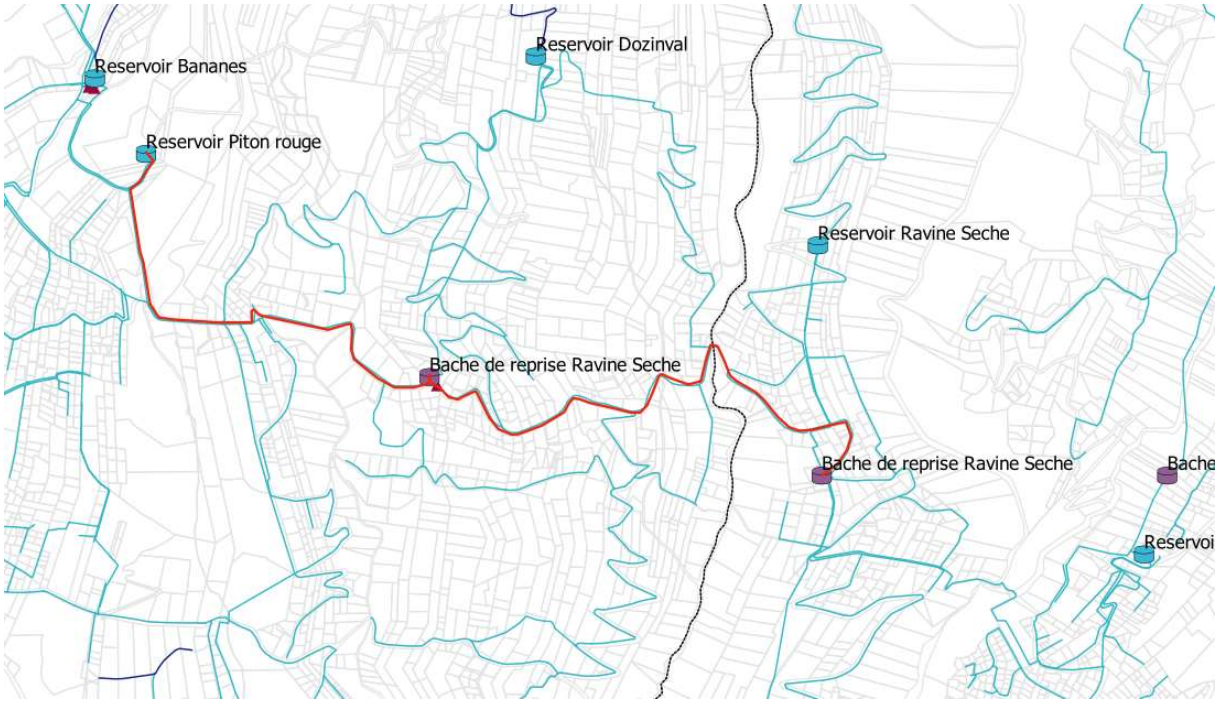
Une seconde option d'interconnexion (en jaune) entre les Avirons et L'Etang-Salé serait constituée :

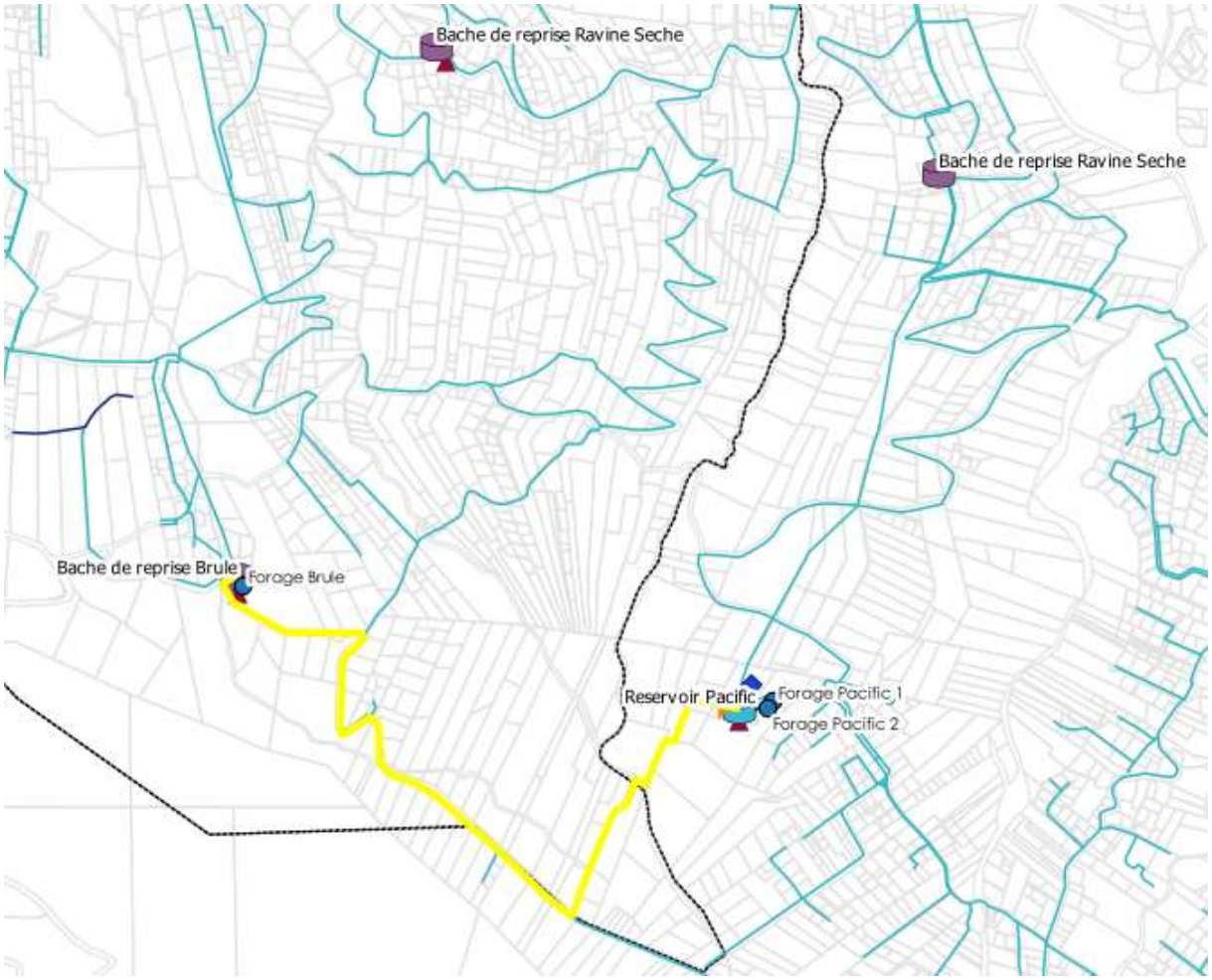
- D'un raccordement (refoulement) entre la bâche Pacific (L'Etang-Salé) et la bâche du Brûlé (les Avirons) (1200 ml en DN250),
- D'une station de reprise depuis la bâche Pacific vers la bâche du Brûlé (Q=210 m^3/h, HMT=59 mCE).

Au vu du bilan besoins-ressources de la commune de L'Etang-Salé, le débit maximum fournissable par la commune est estimé à 4 200 m^3/j, soit 210 m^3/h sur 20h/j à partager avec Saint Louis.

Ces interconnexions peuvent être envisagées à long terme.

Figure 3-4 : Tracé envisageable du raccordement des Avirons à L'Etang-Salé





Localisation	Désignation des travaux	Unité	P.U. (€ HT)	Quantité	Montant (€ HT)
Bâche Ravine Sèche de L'Etang-Salé	Réalisation d'une station de reprise (Q=210 m³/h, HMT=83 mCE)	forfait	529 200	1	530 000
Bâche Ravine Sèche de L'Etang-Salé / Bâche Ravine Sèche des Avirons	Pose d'une conduite de refoulement en F300	ml	350	1555	545 000
Bâche Ravine Sèche des Avirons	Réalisation d'une station de reprise (Q=210 m³/h, HMT=77 mCE)	forfait	495 600	1	496 000
Bâche Ravine Sèche des Avirons / Réservoir Piton Rouge	Pose d'une conduite de refoulement en F300	ml	350	1280	448 000
TOTAL					**2 019 000**
Bâche Pacific de L'Etang Salé	Réalisation d'une station de reprise (Q=210 m³/h, HMT=59 mCE)	forfait	378 000	1	378 000
Bâche Pacific de L'Etang Salé / Bâche Brulé des Avirons	Pose d'une conduite de refoulement en F250	ml	310	1811	562 000
TOTAL					**940 000**

3.4.3.9 Option de sécurisation intercommunale entre L'Etang-Salé et Saint Louis

La commune de L'Etang Salé est actuellement la seule commune de la CIVIS qui présente un bilan besoins-ressources positif (capacité des ressources et de traitement supérieure à la demande en eau). La sécurisation pourrait être assurée mutuellement via une interconnexion entre ces deux communes.

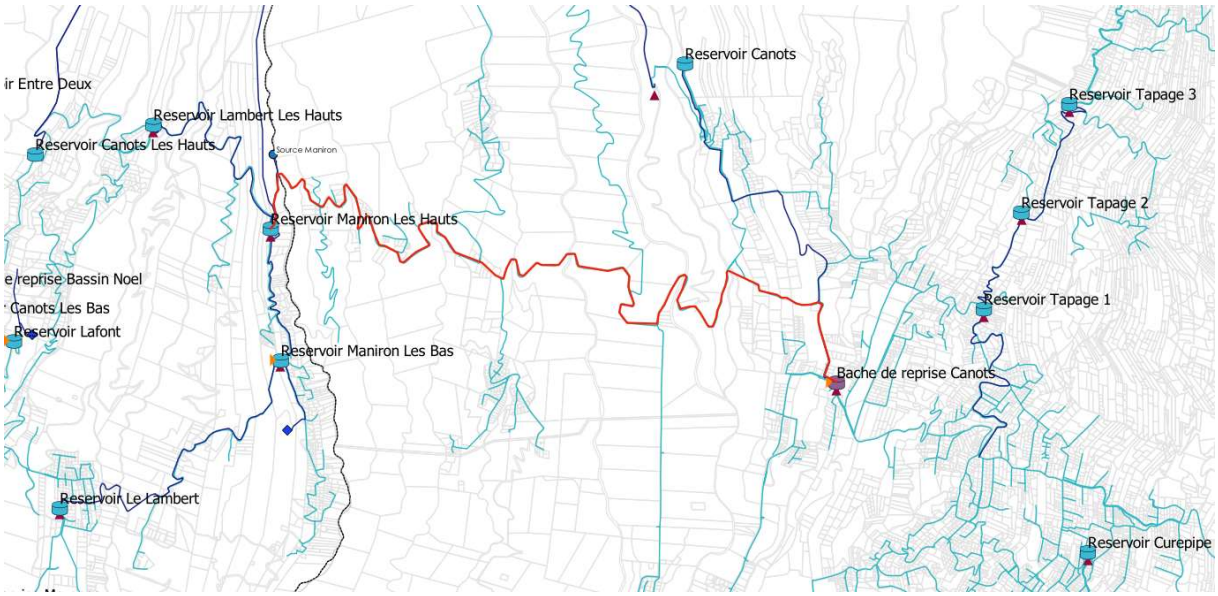
L'interconnexion entre Saint Louis et L'Etang-Salé serait constituée :

- D'un raccordement (refoulement-distribution) entre le réservoir Maniron les Hauts (L'Etang-Salé) et la bâche de reprise Canots (Saint-Louis),
- D'une station de reprise depuis la bâche Canots (Saint-Louis) vers le réservoir Maniron les Hauts (L'Etang-Salé).

Au vu du bilan besoins-ressources de la commune d'Etang- Salé, le débit maximum fournissable par la commune est estimé à 4 200 m^3/j, soit 210 m^3/h sur 20h/j, à partager avec les Avirons.

Cette interconnexion peut être envisagée à long terme

Figure 3-5 : Tracé envisageable du raccordement entre Etang-Salé et Saint-Louis



Localisation	Désignation des travaux	Unité	P.U. (€ HT)	Quantité	Montant (€ HT)
Réservoir Maniron les Hauts / Bâche de reprise Canots	Pose d'une conduite de distribution-refoulement en F300	ml	350	7671	2 685 000
Bâche Reprise Canots	Réalisation d'une station de reprise (Q=210 m^3/h, HMT=77 mCE)	forfait	1 738 800	1	1 739 000
TOTAL					**4 424 000**

.

3.4.3.10 Sécurisation électrique

Compte tenu de la topographie de l'île d'une part et de la mise en conformité de la qualité d'eau distribuée (traitement des ressources superficielles), la totalité des communes ont recours à l'électricité pour :

- Traiter l'eau,
- Remonter l'eau des parties basses des communes, dans les parties hautes,

Aussi, bien que des travaux de sécurisation électrique aient été engagés par EDF à la suite du passage de Bejisa le 2 janvier 2014, où plus de 172 000 foyers étaient privés d'électricité pendant 1 à 10 jours, il pourra être étudié de sécuriser l'alimentation électrique des installations principales à savoir :

- Les unités de potabilisation de Cadet, Mélina, R3000, Gol, Ouaki, Dassy et La Ville 2,
- Les forages et stations de reprise du Brulé, la station de reprise de Melina vers Piton Rouge et la Ravine Sèche,
- Les forages de Pacific, Marango et Maniron
- Les stations de reprise des Canot vers les Makes, le forage des Aloes et la station de reprise du Ouaki vers Curepipe,
- Les stations de reprise de Condé, la station de pompage de Dassy vers L400 et Montvert les hauts,
- Le surpresseur SAPHIR à Petite-Ile.

Il s'agit là d'une analyse des sites les plus vulnérables mettant en avant la dépendance importante (voire totale) à l'énergie électrique. Le besoin de secours est à évaluer plus précisément avec EDF.

3.5 CONCLUSION

Compte tenu de l'analyse des défaillances et des bilans besoins ressources, de chaque commune, les UDI de la CIVIS sont globalement très bien sécurisés, à l'exception du Tevelave complètement isolé sans ressource superficielle (commune des Avirons), de l'UDI Lafond sur L'Etang Salé qu'il convient de sécuriser et des secteurs de la Ravine du Pont et l'Hermitage (Petite-Ile) pour lesquels il convient de vérifier la disponibilité réelle de la ressource du SIAEP des Hirondelles.

Dans la mesure où les UPEP sont réalisées et les interconnexions intra communales sont réalisées, les interconnexions inter communales ne semblent pas nécessaires à court et moyen terme. Elles peuvent le devenir à long terme si l'équilibre besoin/ressource est perturbé soit par une évolution importante des besoins soit par une diminution des ressources vulnérables et/ou stratégiques.

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

Annexe 1. Tableaux d'adéquation besoins-ressources par commune

Commune des Avirons

Horizons	SDAEP		Estimation SD RPS		Capacité de production actuelle (m3/j)		
	Demande du jour moyen (m3/j) - interp. Linéaire	Demande du jour de pointe (m3/j) - interp. Linéaire	Demande du jour moyen (m3/j) - interp. Linéaire	Demande du jour de pointe (m3/j) - interp. Linéaire	Ressources propres en étiage	Ressources propres nominales	Besoins import
2010	**3749**	**4874**			1859	200	2710
2011	3796	4934			1859	200	2710
2012	3842	4995			1859	200	2710
2013	3889	5055			1859	200	2710
2014	3935	5116			1859	200	2710
2015	**3 982**	**5 176**			1859	200	2710
2016	4121	5357	**3 044**	**3 958**	1859	200	2710
2017	4261	5539	*3264*	*4237*	1859	200	2710
2018	4400	5720	*3483*	*4517*	1859	200	2710
2019	4540	5902	*3702*	*4796*	1859	200	2710
2020	**4 679**	**6 083**	**3 921**	**5 075**	1859	200	2710
2021	*4772*	*6204*	*4021*	*5205*	1859	200	2710
2022	*4865*	*6325*	*4121*	*5335*	1859	200	2710
2023	*4958*	*6446*	*4221*	*5466*	1859	200	2710
2024	*5051*	*6567*	*4321*	*5596*	1859	200	2710
2025	*5144*	*6688*	*4421*	*5726*	1859	200	2710
2026	*5237*	*6808*	*4521*	*5856*	1859	200	2710
2027	*5330*	*6929*	*4621*	*5986*	1859	200	2710
2028	*5423*	*7050*	*4721*	*6116*	1859	200	2710
2029	*5516*	*7171*	*4820*	*6246*	1859	200	2710
2030	*5609*	*7292*	*4920*	*6376*	1859	200	2710
2031	*5702*	*7413*	*5020*	*6506*	1859	200	2710
2032	*5795*	*7534*	*5120*	*6636*	1859	200	2710
2033	*5888*	*7655*	*5220*	*6766*	1859	200	2710
2034	*5981*	*7776*	*5320*	*6896*	1859	200	2710
2035	***6 074***	***7 897***	**5 420**	**7 026**	1859	200	2710
2036	*6167*	*8017*	*5534*	*7174*	1859	200	2710
2037	*6260*	*8138*	*5647*	*7321*	1859	200	2710
2038	*6353*	*8259*	*5761*	*7469*	1859	200	2710
2039	*6446*	*8380*	*5874*	*7616*	1859	200	2710
2040	*6539*	*8501*	*5988*	*7764*	1859	200	2710
2041	*6632*	*8622*	*6101*	*7911*	1859	200	2710
2042	*6725*	*8743*	*6214*	*8059*	1859	200	2710
2043	*6818*	*8864*	*6328*	*8206*	1859	200	2710
2044	*6911*	*8985*	*6441*	*8354*	1859	200	2710
2045	*7004*	*9106*	*6555*	*8501*	1859	200	2710
2046	*7097*	*9226*	*6668*	*8649*	1859	200	2710
2047	*7190*	*9347*	*6782*	*8796*	1859	200	2710
2048	*7283*	*9468*	*6895*	*8944*	1859	200	2710
2049	*7376*	*9589*	*7009*	*9091*	1859	200	2710
2050	***7 469***	***9 710***	**7 122**	**9 239**	1859	200	2710

Commune de Cilaos

Horizons	Etude faisa STAEP		Estimation SD RPS		Capacité de production actuelle (m3/j)		
	Demande du jour moyen (m3/j) - interp. Linéaire	Demande du jour de pointe (m3/j) - interp. Linéaire	Demande du jour moyen (m3/j) - interp. Linéaire	Demande du jour de pointe (m3/j) - interp. Linéaire	Ressources propres en étiage	Ressources propres nominales	Besoins import
2010					4360	0	0
2011					4360	0	0
2012					4360	0	0
2013					4360	0	0
2014					4360	0	0
2015					4360	0	0
2016			**5 182**	**6 737**	4360	0	0
2017			*4676*	*6080*	4360	0	0
2018			*4171*	*5422*	4360	0	0
2019			*3665*	*4765*	4360	0	0
2020	**4 355**	*5 662*	**3 160**	**4 108**	4360	0	0
2021	4355	*5 662*	*3087*	*4013*	4360	0	0
2022	4355	*5 662*	*3014*	*3918*	4360	0	0
2023	4355	*5 662*	*2941*	*3824*	4360	0	0
2024	4355	*5 662*	*2869*	*3729*	4360	0	0
2025	4355	*5 662*	*2796*	*3635*	4360	0	0
2026	4355	*5 662*	*2723*	*3540*	4360	0	0
2027	4355	*5 662*	*2650*	*3445*	4360	0	0
2028	4355	*5 662*	*2577*	*3351*	4360	0	0
2029	4355	*5 662*	*2505*	*3256*	4360	0	0
2030	4355	*5 662*	*2432*	*3162*	4360	0	0
2031	4355	*5 662*	*2359*	*3067*	4360	0	0
2032	4355	*5 662*	*2286*	*2972*	4360	0	0
2033	4355	*5 662*	*2214*	*2878*	4360	0	0
2034	4355	*5 662*	*2141*	*2783*	4360	0	0
2035	4355	*5 662*	**2 068**	**2 689**	4360	0	0
2036	4355	*5 662*	*2042*	*2654*	4360	0	0
2037	**4 355**	*5 662*	*2015*	*2620*	4360	0	0
2038	*4 355*	*5 662*	*1989*	*2586*	4360	0	0
2039	*4 355*	*5 662*	*1963*	*2551*	4360	0	0
2040	*4 355*	*5 662*	*1936*	*2517*	4360	0	0
2041	*4 355*	*5 662*	*1910*	*2483*	4360	0	0
2042	*4 355*	*5 662*	*1884*	*2449*	4360	0	0
2043	*4 355*	*5 662*	*1857*	*2414*	4360	0	0
2044	*4 355*	*5 662*	*1831*	*2380*	4360	0	0
2045	*4 355*	*5 662*	*1805*	*2346*	4360	0	0
2046	*4 355*	*5 662*	*1778*	*2312*	4360	0	0
2047	*4 355*	*5 662*	*1752*	*2277*	4360	0	0
2048	*4 355*	*5 662*	*1725*	*2243*	4360	0	0
2049	*4 355*	*5 662*	*1699*	*2209*	4360	0	0
2050	*4 355*	*5 662*	**1 673**	**2 175**	4360	0	0

Commune de L'Etang-Salé

Horizons	SDAEP		Estimation SD RPS		Capacité de production actuelle (m3/j)		
	Demande du jour moyen (m3/j) - interp. Linéaire	Demande du jour de pointe (m3/j) - interp. Linéaire	Demande du jour moyen (m3/j) - interp. Linéaire	Demande du jour de pointe (m3/j) - interp. Linéaire	Ressources propres en étiage	Ressources propres nominales	Besoins import
2010					8444	1826	6000
2011					8444	1826	6000
2012					8444	1826	6000
2013	**7 257**	**8 708**			8444	1826	6000
2014	7334	8801			8444	1826	6000
2015	7411	8893			8444	1826	6000
2016	7489	8986	**6 294**	**8 183**	8444	1826	6000
2017	7566	9078	*6385*	*8300*	8444	1826	6000
2018	**7 643**	**9 171**	*6475*	*8418*	8444	1826	6000
2019	7715	9258	*6565*	*8535*	8444	1826	6000
2020	7787	9345	**6 655**	**8 652**	8444	1826	6000
2021	7860	9431	*6731*	*8750*	8444	1826	6000
2022	7932	9518	*6807*	*8849*	8444	1826	6000
2023	**8 004**	**9 605**	*6882*	*8947*	8444	1826	6000
2024	*8079*	*9695*	*6958*	*9045*	8444	1826	6000
2025	*8153*	*9784*	*7034*	*9144*	8444	1826	6000
2026	*8228*	*9874*	*7109*	*9242*	8444	1826	6000
2027	*8303*	*9964*	*7185*	*9340*	8444	1826	6000
2028	*8378*	*10054*	*7260*	*9439*	8444	1826	6000
2029	*8452*	*10143*	*7336*	*9537*	8444	1826	6000
2030	*8527*	*10233*	*7412*	*9635*	8444	1826	6000
2031	*8602*	*10323*	*7487*	*9734*	8444	1826	6000
2032	*8676*	*10412*	*7563*	*9832*	8444	1826	6000
2033	*8751*	*10502*	*7639*	*9930*	8444	1826	6000
2034	*8826*	*10592*	*7714*	*10029*	8444	1826	6000
2035	***8 900***	***10 681***	**7 790**	**10 127**	8444	1826	6000
2036	*8975*	*10771*	*7857*	*10214*	8444	1826	6000
2037	*9050*	*10861*	*7924*	*10302*	8444	1826	6000
2038	*9125*	*10951*	*7992*	*10389*	8444	1826	6000
2039	*9199*	*11040*	*8059*	*10477*	8444	1826	6000
2040	*9274*	*11130*	*8126*	*10564*	8444	1826	6000
2041	*9349*	*11220*	*8193*	*10651*	8444	1826	6000
2042	*9423*	*11309*	*8261*	*10739*	8444	1826	6000
2043	*9498*	*11399*	*8328*	*10826*	8444	1826	6000
2044	*9573*	*11489*	*8395*	*10914*	8444	1826	6000
2045	*9647*	*11578*	*8462*	*11001*	8444	1826	6000
2046	*9722*	*11668*	*8530*	*11089*	8444	1826	6000
2047	*9797*	*11758*	*8597*	*11176*	8444	1826	6000
2048	*9872*	*11848*	*8664*	*11263*	8444	1826	6000
2049	*9946*	*11937*	*8731*	*11351*	8444	1826	6000
2050	***10 021***	***12 027***	**8 799**	**11 438**	8444	1826	6000

Commune de Petite-Ile

Horizons	SDAEP		Estimation SD RPS		Capacité de production actuelle (m3/j)		
	Demande du jour moyen (m3/j) - interp. Linéaire	Demande du jour de pointe (m3/j) - interp. Linéaire	Demande du jour moyen (m3/j) - interp. Linéaire	Demande du jour de pointe (m3/j) - interp. Linéaire	Ressources propres en étiage	Ressources propres nominales	Besoins import
2010					3716	0	6075
2011					3716	0	6075
2012					3716	0	6075
2013					3716	0	6075
2014					3716	0	6075
2015					3716	0	6075
2016	**4 714**	*6 128*	**4 347**	**5 651**	3716	0	6075
2017	4780	*6 214*	*4485*	*5831*	3716	0	6075
2018	4846	*6 300*	*4623*	*6010*	3716	0	6075
2019	4913	*6 386*	*4762*	*6190*	3716	0	6075
2020	4979	*6 472*	**4 900**	**6 370**	3716	0	6075
2021	**5 045**	*6 559*	*4908*	*6380*	3716	0	6075
2022	5055	*6 571*	*4916*	*6391*	3716	0	6075
2023	5065	*6 584*	*4924*	*6402*	3716	0	6075
2024	5074	*6 597*	*4933*	*6412*	3716	0	6075
2025	5084	*6 609*	*4941*	*6423*	3716	0	6075
2026	5094	*6 622*	*4949*	*6434*	3716	0	6075
2027	5104	*6 635*	*4957*	*6445*	3716	0	6075
2028	5114	*6 648*	*4966*	*6455*	3716	0	6075
2029	5123	*6 660*	*4974*	*6466*	3716	0	6075
2030	5133	*6 673*	*4982*	*6477*	3716	0	6075
2031	**5 143**	*6 686*	*4990*	*6487*	3716	0	6075
2032	5095	*6 624*	*4998*	*6498*	3716	0	6075
2033	5047	*6 561*	*5007*	*6509*	3716	0	6075
2034	4999	*6 499*	*5015*	*6519*	3716	0	6075
2035	4951	*6 436*	**5 023**	**6 530**	3716	0	6075
2036	4903	*6 374*	*5019*	*6524*	3716	0	6075
2037	4855	*6 312*	*5014*	*6518*	3716	0	6075
2038	4807	*6 249*	*5009*	*6512*	3716	0	6075
2039	4759	*6 187*	*5005*	*6506*	3716	0	6075
2040	4711	*6 124*	*5000*	*6500*	3716	0	6075
2041	4663	*6 062*	*4995*	*6494*	3716	0	6075
2042	4615	*6 000*	*4991*	*6488*	3716	0	6075
2043	4567	*5 937*	*4986*	*6482*	3716	0	6075
2044	4519	*5 875*	*4981*	*6476*	3716	0	6075
2045	4471	*5 812*	*4977*	*6470*	3716	0	6075
2046	**4 423**	*5 750*	*4972*	*6464*	3716	0	6075
2047	*4413*	*5 737*	*4967*	*6458*	3716	0	6075
2048	*4404*	*5 725*	*4963*	*6452*	3716	0	6075
2049	*4394*	*5 712*	*4958*	*6446*	3716	0	6075
2050	***4 384***	*5 699*	**4 954**	**6 440**	3716	0	6075

Commune de Saint-Louis

Horizons	SDAEP		Estimation SD RPS		Capacité de production actuelle (m3/j)		
	Demande du jour moyen (m3/j) - interp. Linéaire	Demande du jour de pointe (m3/j) - interp. Linéaire	Demande du jour moyen (m3/j) - interp. Linéaire	Demande du jour de pointe (m3/j) - interp. Linéaire	Ressources propres en étiage	Ressources propres nominales	Besoins import
2010					19750	1950	6000
2011					19750	1950	6000
2012					19750	1950	6000
2013					19750	1950	6000
2014					19750	1950	6000
2015					19750	1950	6000
2016			**20 739**	**26 962**	19750	1950	6000
2017			*21357*	*27765*	19750	1950	6000
2018			*21975*	*28568*	19750	1950	6000
2019			*22593*	*29371*	19750	1950	6000
2020	**20 065**	**24 078**	**23 211**	**30 174**	19750	1950	6000
2021	*19959*	*23951*	*23352*	*30357*	19750	1950	6000
2022	*19853*	*23824*	*23493*	*30541*	19750	1950	6000
2023	*19747*	*23696*	*23635*	*30725*	19750	1950	6000
2024	*19641*	*23569*	*23776*	*30909*	19750	1950	6000
2025	**19 535**	**23 442**	*23917*	*31092*	19750	1950	6000
2026	*19725*	*23670*	*24058*	*31276*	19750	1950	6000
2027	*19914*	*23897*	*24200*	*31460*	19750	1950	6000
2028	*20104*	*24124*	*24341*	*31643*	19750	1950	6000
2029	*20293*	*24352*	*24482*	*31827*	19750	1950	6000
2030	**20 483**	**24 579**	*24624*	*32011*	19750	1950	6000
2031	*20524*	*24629*	*24765*	*32194*	19750	1950	6000
2032	*20566*	*24679*	*24906*	*32378*	19750	1950	6000
2033	*20608*	*24730*	*25048*	*32562*	19750	1950	6000
2034	*20650*	*24780*	*25189*	*32746*	19750	1950	6000
2035	***20 692***	***24 830***	**25 330**	**32 929**	19750	1950	6000
2036	*20733*	*24880*	*25596*	*33274*	19750	1950	6000
2037	*20775*	*24930*	*25861*	*33620*	19750	1950	6000
2038	*20817*	*24980*	*26127*	*33965*	19750	1950	6000
2039	*20859*	*25031*	*26392*	*34310*	19750	1950	6000
2040	*20901*	*25081*	*26658*	*34655*	19750	1950	6000
2041	*20942*	*25131*	*26923*	*35000*	19750	1950	6000
2042	*20984*	*25181*	*27189*	*35346*	19750	1950	6000
2043	*21026*	*25231*	*27455*	*35691*	19750	1950	6000
2044	*21068*	*25281*	*27720*	*36036*	19750	1950	6000
2045	*21110*	*25331*	*27986*	*36381*	19750	1950	6000
2046	*21151*	*25382*	*28251*	*36726*	19750	1950	6000
2047	*21193*	*25432*	*28517*	*37072*	19750	1950	6000
2048	*21235*	*25482*	*28782*	*37417*	19750	1950	6000
2049	*21277*	*25532*	*29048*	*37762*	19750	1950	6000
2050	***21 318***	***25 582***	**29 313**	**38 107**	19750	1950	6000

Commune de Saint-Pierre

Horizons	SDAEP		Estimation SD RPS		Capacité de production actuelle (m3/j)		
	Demande du jour moyen (m3/j) - interp. Linéaire	Demande du jour de pointe (m3/j) - interp. Linéaire	Demande du jour moyen (m3/j) - interp. Linéaire	Demande du jour de pointe (m3/j) - interp. Linéaire	Ressources propres en étiage	Ressources propres nominales	Besoins import
2010					47940	0	26331
2011					47940	0	26331
2012					47940	0	26331
2013					47940	0	26331
2014					47940	0	26331
2015					47940	0	26331
2016			**43 334**	**56 335**	47940	0	26331
2017			*43894*	*57063*	47940	0	26331
2018			*44455*	*57791*	47940	0	26331
2019			*45015*	*58519*	47940	0	26331
2020	**42 543**	**51 053**	**45 575**	**59 247**	47940	0	26331
2021	*42775*	*51334*	*46004*	*59805*	47940	0	26331
2022	*43007*	*51615*	*46433*	*60363*	47940	0	26331
2023	*43239*	*51897*	*46862*	*60921*	47940	0	26331
2024	*43471*	*52178*	*47291*	*61478*	47940	0	26331
2025	*43703*	*52459*	*47720*	*62036*	47940	0	26331
2026	*43935*	*52740*	*48149*	*62594*	47940	0	26331
2027	*44167*	*53021*	*48578*	*63152*	47940	0	26331
2028	*44399*	*53303*	*49007*	*63710*	47940	0	26331
2029	*44631*	*53584*	*49437*	*64267*	47940	0	26331
2030	**44 863**	**53 865**	*49866*	*64825*	47940	0	26331
2031	*45095*	*54146*	*50295*	*65383*	47940	0	26331
2032	*45327*	*54427*	*50724*	*65941*	47940	0	26331
2033	*45559*	*54709*	*51153*	*66499*	47940	0	26331
2034	*45791*	*54990*	*51582*	*67057*	47940	0	26331
2035	***46 023***	***55 271***	**52 011**	**67 614**	47940	0	26331
2036	*46255*	*55552*	*52478*	*68222*	47940	0	26331
2037	*46487*	*55833*	*52946*	*68829*	47940	0	26331
2038	*46719*	*56115*	*53413*	*69437*	47940	0	26331
2039	*46951*	*56396*	*53880*	*70044*	47940	0	26331
2040	*47183*	*56677*	*54347*	*70652*	47940	0	26331
2041	*47415*	*56958*	*54815*	*71259*	47940	0	26331
2042	*47647*	*57239*	*55282*	*71867*	47940	0	26331
2043	*47879*	*57521*	*55749*	*72474*	47940	0	26331
2044	*48111*	*57802*	*56216*	*73081*	47940	0	26331
2045	*48343*	*58083*	*56684*	*73689*	47940	0	26331
2046	*48575*	*58364*	*57151*	*74296*	47940	0	26331
2047	*48807*	*58645*	*57618*	*74904*	47940	0	26331
2048	*49039*	*58927*	*58086*	*75511*	47940	0	26331
2049	*49271*	*59208*	*58553*	*76119*	47940	0	26331
2050	***49 503***	***59 489***	**59 020**	**76 726**	47940	0	26331





www.brl.fr/brli

Société anonyme au capital de 3 183 349 euros
SIRET : 391 484 862 000 19 - RCS : NÎMES B 391 484 862
N° de TVA intracom : FR 35 391 484 862 000 19

1105, avenue Pierre Mendès-France
BP 94001 - 30 001 Nîmes Cedex 5
FRANCE
Tél. : +33 (0) 4 66 87 50 85
Fax : +33 (0) 4 66 87 51 09
e-mail : brli@brl.fr