



Etude du potentiel de réutilisation des eaux sur le territoire de la Martinique




Rapport final

Octobre 2022



Client	Office de l'eau de Martinique
Destinataire	Lucas PELUS et Loïc MANGEOT – ODE Martinique
Commande n°	PE-19-027
Document	Rapport final
Révision	Rapport final – V4
Date	12/10/2022
Version ID / file ID	V4 / ra-221012-ecofilae-etude potentiel reut martinique_vf3

Historique des révisions		
N°	Date	Détails
1	28/08/2020	Version préliminaire de rapport intermédiaire émise pour commentaires par l'ODE
2	31/06/2022	Version finale du rapport émise pour commentaires de l'ODE
3	24/08/2022	Version finale du rapport (commentaires ODE pris en compte)
4	12/08/2022	Version finale du rapport (commentaires ODE pris en compte)

Validation du document			
Action	Nom Prénom	Date	Signature
Préparé par	Rémi DECLERCQ	12/10/2022	
Vérifié par	Romain BAYETTI	12/10/2022	
Approuvé par	Nicolas CONDOM	12/10/2022	 <small>ECOFILAE S.A.S. 860 Rue Louis Léprie 34000 Montpellier, FRANCE SIRET : 801 935 370 00032</small>

Sommaire

1. Introduction - Contexte	8
1.1. La réutilisation des eaux (REUSE ou REUT)	8
1.2. Contexte et objectifs de l'étude	8
1.3. Périmètre d'étude	9
1.4. Gisements, usages et boucles considérés	9
1.5. Sources de données	10
2. Contexte et Enjeux sur la ressource en eau en Martinique	12
2.1. Contexte pédoclimatique	12
2.2. Alimentation en eau potable	13
2.2.1. Ressources mobilisées, distribution, coûts et modes de gestion	13
2.2.2. Principaux enjeux sur l'AEP	13
2.3. Assainissement	13
2.3.1. Collecte, traitement, coûts et modes de gestion	13
2.3.2. Principaux enjeux sur l'assainissement	15
2.4. Les masses d'eau superficielles, souterraines et littorales	15
2.5. L'agriculture irriguée et l'irrigation	16
2.5.1. Evolution du secteur agricole	16
2.5.2. L'irrigation agricole	16
2.6. Synthèse	24
3. Projets existants, avortés et en cours de réflexion en Martinique	26
3.1. Réutilisation des eaux domestiques – Assainissement collectif	30
3.2. Réutilisation des eaux industrielles	35
4. Evaluation du potentiel de réutilisation des eaux	41
4.1. Sélection des STEU en amont de l'analyse	41
4.2. Hiérarchisation des STEU	41
4.3. Principaux freins à la réutilisation des eaux en Martinique	45
4.3.1. Le coût des projets et le prix pour les usagers finaux	45
4.3.2. La non-conformité des systèmes d'assainissement	45
4.3.3. L'acceptabilité des pratiques de réutilisation des eaux	46
4.3.4. La salinité des eaux traitées	46
5. STEU de Sainte Luce Gros Raisin Sainte-Luce	47
5.1. Caractérisation du gisement	47
5.1.1. Filière de traitement et synoptique	47
5.1.2. Milieu récepteur	47
5.1.3. Volumes d'eau disponibles	47

5.1.4. Qualité des eaux disponibles	48
5.2. Usages et demandes en eau à proximité	50
5.2.1. Agriculture - Cannes à sucre de l'exploitation Trois Rivières	50
5.2.2. Autres usagers	50
5.3. Analyse du Scénario REUT	51
6. STEU de Trinité Desmarinières	55
6.1. Caractérisation du gisement	55
6.1.1. Filière de traitement	55
6.1.2. Milieu récepteur	55
6.1.3. Volumes d'eau disponibles	56
6.1.4. Qualité des eaux disponibles	57
6.2. Usages et demandes en eau à proximité	58
6.2.1. Agriculture - Cannes et bananes	58
6.2.2. Autres usages	59
6.3. Analyse du Scénario REUT	59
7. STEU de Diamant Dizac	63
7.1. Caractérisation du gisement	63
7.1.1. Filière de traitement	63
7.1.2. Milieu récepteur	63
7.1.3. Volumes d'eau disponibles	64
7.1.4. Qualité des eaux disponibles	65
7.2. Usages et demandes en eau à proximité	67
7.2.1. Agriculture - Fourrage bovin	67
7.2.2. Centre équestre	68
7.3. Analyse du Scénario REUT	68
8. Systèmes décentralisés et séparation à la source	72
8.1. Intérêt général de réutiliser les eaux grises	72
8.2. Approche du potentiel et des bénéfices à l'échelle de l'île	72
8.3. Autres pratiques existantes et envisageables en Martinique	75
9. Synthèse réglementaire	76
9.1. Préambule introductif	76
9.2. La réutilisation des eaux issues de STEU collectives	76
9.2.1. Cadre réglementaire français	76
9.2.2. Cadre réglementaire européen	84
9.3. La réutilisation des eaux issues de l'ANC	86
9.4. La réutilisation des eaux issues d'industries	86
10. Principaux éléments de conclusion	87

Figures et Tableaux

Figure 1 : Facteurs d'évaluation de la durabilité d'un projet de réutilisation des eaux – Ecofilae	8
Figure 2 : Parc des STEU publiques de Martinique – Observatoire de l'Eau de Martinique 2020	14
Figure 3 : Evolution des prélèvements individuels d'eau à usage agricole - [AGRI-QUANTI-2019]	20
Figure 4 : Répartition des surfaces irriguées (individuellement et collectivement) - [AGRI-QUANTI-2019]	21
Figure 5 : Répartition annuelle des besoins moyens en eau (hors réseaux collectifs) - [AGRI-QUANTI-2019]	23
Figure 6 : Besoins moyens totaux (Irrigations collective et individuelle + Lavage de bananes) par BV en 2017 - [AGRI-QUANTI-2019]	23
Figure 7 : Synthèse comparative à l'échelle annuelle et du département des prélèvements AEP et irrigation et des eaux en sortie des STEU collectives	24
Figure 8 : Bâtiment OZANAM – Réutilisation des eaux de lavage corporel pour l'alimentation de chasses d'eau	27
Figure 9 : Cartographie de synthèse des sites d'économie circulaire de l'eau en Martinique	29
Figure 10 : Types de filières REUT en Martinique – RANGS 1 et 2	44
Figure 11 : Masse d'eau Baie de Sainte Luce FRJC017- Objectifs de bon état et analyse du Risque de non-atteinte des Objectifs d'Etat [QUA_ME_2020]	47
Figure 12 : Volumes journaliers en sortie de la STEU de Gros Raisin (point A4 - 2018)	48
Figure 13 : Suivis de qualité des eaux en sortie de la STEU de Gros Raisin (point A4 - 2018)	49
Figure 14 : Cartographie schématique du Scénario REUT de Gros Raisin	52
Figure 15 : Synoptique simplifié de la filière REUT sur la STEU de Gros Raisin (stade esquisse)	53
Figure 16 : Masse d'eau Baie du Galion FRJC014- Objectifs de bon état et analyse du Risque de non-atteinte des Objectifs d'Etat [QUA_ME_2020]	55
Figure 17 : Volumes journaliers en sortie de la STEU de Desmarinières (point A4 - 2018-2019-2020)	56
Figure 18 : Résultats des suivis de qualité des eaux en sortie de la STEU de Desmarinières (point A4 - 2018-2019-2020)	58
Figure 19 : Cartographie schématique du Scénario REUT Desmarinières	60
Figure 20 : Synoptique simplifié de la filière REUT sur la STEU de Desmarinières (stade esquisse)	61
Figure 21 : Masse d'eau Baie du Diamant FRJC018- Objectifs de bon état et analyse du Risque de non-atteinte des Objectifs d'Etat [QUA_ME_2020]	64
Figure 22 : Volumes journaliers en sortie de la STEU de DIZAC (point A4 - 2018-2019-2020)	65
Figure 23 : Résultats des suivis de qualité des eaux en sortie de la STEU de DIZAC (point A4 - 2021)	67
Figure 24 : Cartographie schématique du Scénario REUT Diamant Dizac	69
Figure 25 : Synoptique simplifié de la filière REUT sur la STEU de Dizac (stade esquisse)	69
Figure 26 : Estimation des volumes d'AEP économisés dans différents scénarios de réutilisation des eaux grises dans des logements collectifs – Echelle Martinique	74
Figure 27 : Exemple de résidence collective en Martinique - Ducos (https://antilleslocation.com/)	74
Figure 28 : Contraintes d'usage pour l'irrigation à partir d'EUT – Arrêté du 2 août 2010	79
Figure 29 : Niveaux de qualité sanitaires des EUT – Arrêté du 2 août 2010	80
Tableau 1 : Données et documents collectés utilisés	10
Tableau 2 : Comptes-rendus de réunions et de visites	11
Tableau 3 : Consommation moyenne en eau (Moyennes 2016-2017-2018 par communes) sur le périmètre du PISE – Source CTM	18
Tableau 4 : Répartition des surfaces irriguées sur le PISE par secteur [AGRI-QUANTI-2019]	19
Tableau 5 : Répartition des surfaces irriguées sur les petits réseaux collectifs [AGRI-QUANTI-2019]	19
Tableau 6 : Répartition des systèmes d'irrigation par cultures (en ha) année 2016 [AGRI-QUANTI-2019]	22
Tableau 7 : Autres données sur l'irrigation agricole disponible sous format SIG	24

<i>Tableau 8 : Réutilisation des eaux de la STEU de Gaigneron pour l'irrigation agricole sur l'exploitation agricole du Lareinty</i>	30
<i>Tableau 9 : Réutilisation des eaux de la STEU de l'usine ROYAL pour l'irrigation agricole (ferti-irrigation)</i>	35
<i>Tableau 10 : Réutilisation des eaux de la distillerie de Fonds-Preville (ferti-irrigation)</i>	38
<i>Tableau 11 : Critères de hiérarchisation des STEU selon 5 rangs</i>	42
<i>Tableau 12 : Liste STEU de rang 3</i>	42
<i>Tableau 13 : Liste STEU de rang 4</i>	43
<i>Tableau 14 : Nombre de nouveaux logements collectifs en Martinique [SITADEL-2019]</i>	73
<i>Tableau 15 : Paramètres visés par le suivi de la qualité des boues et des sols</i>	82
<i>Tableau 16 : Fréquence d'analyses pour le suivi en routine de la qualité des EUT</i>	83
<i>Tableau 17: Classes de qualité de l'eau de récupération et usage et méthode d'irrigation agricoles autorisés</i>	84
<i>Tableau 18: Exigences de qualité applicables à l'eau de récupération destinée à l'irrigation agricole</i>	84

Principaux acronymes et abréviations

	Définition
ASA	Association Syndicale Autorisée
ASL	Association Syndicale Libre
CAP	Consentements A Payer
CLE	Commission Locale de l'Eau
DBO5	Demande Biologique en Oxygène sous 5j
DCO	Demande Chimique en Oxygène
DDTM	Direction Départementale des Territoires et de la Mer
EH	Equivalent Habitants
EUT	Eaux Usées Traitées
GC	Génie Civil
IAA	Industries Agro-Alimentaires
MBBR	Moving Bed Biofilm Reactor
MES	Matières En Suspension
ODE	Office De l'Eau de Martinique
PISE	Périmètre Irrigué du Sud-Est
REUT - REUSE	Réutilisation des Eaux Usées Traitées
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau
SBR	Sequencing Batch Reactor
SCOT	Schéma de COhérence Territoriale
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
STEU - STEU	Station d'Épuration
TRI	Temps de Retour sur Investissement
UV	Ultra-Violet

1. Introduction - Contexte

1.1. La réutilisation des eaux (REUSE ou REUT)

La réutilisation des eaux (REUSE ou REUT) consiste à **valoriser des eaux non conventionnelles pour des usages bénéfiques et sécurisés**. En France la forme de réutilisation des eaux la plus courante consiste à valoriser les eaux en sortie d'une station d'épuration collective ou industrielle pour différents usages.

De tels projets s'intègrent dans une **logique d'économie circulaire de l'eau**, l'objectif étant de maximiser l'efficacité économique de l'eau en mariant à l'optimum sources et usages sur un territoire. La réutilisation des eaux permet d'apporter des solutions durables et bénéfiques pour l'ensemble des acteurs du cycle de l'eau via des approches gagnant-gagnant.

Simple sur le principe, les projets de réutilisation des eaux sont complexes à mettre en œuvre car ils requièrent une **approche intégrée et multifactorielle**. La réussite d'un projet de réutilisation des eaux dépend de plusieurs facteurs clairement identifiés et présentés dans la Figure 1 ci-dessous. Les retours d'expériences démontrent que des projets peuvent échouer si une de ces composantes est négligée.

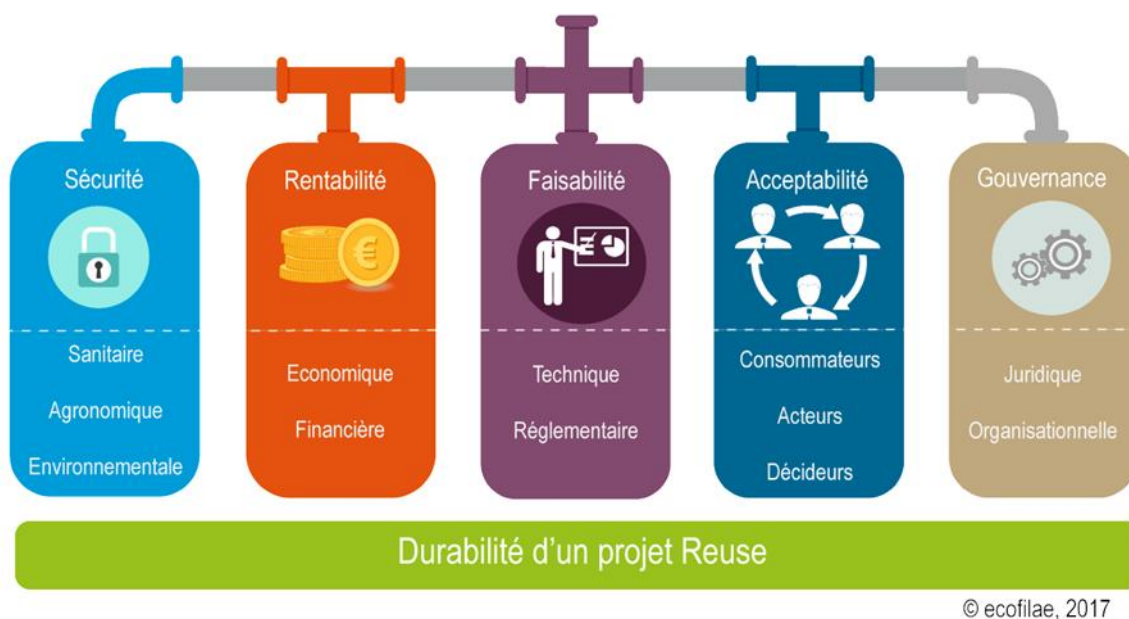


Figure 1 : Facteurs d'évaluation de la durabilité d'un projet de réutilisation des eaux – Ecofilae

1.2. Contexte et objectifs de l'étude

L'ODE a missionné ECOFILAE pour une étude pré-opérationnelle afin de **qualifier le potentiel de réutilisation des eaux sur l'île** avec des actions ciblées. La présente **étude** doit ainsi permettre de :

- Définir avec l'ODE les **zones, les STEU, les usages et les filières prioritaires** pour le développement de projets de réutilisation des eaux durables et bénéfiques ;

- De mettre en évidence les **scenarii et filières de réutilisation des eaux envisageables** sur certaines STEU considérées, et de dégager une (ou plusieurs) solution(s) qui pourrai(en)t faire l'objet d'un avant-projet lors d'une mission subséquente ;
- De fournir à l'ODE les **éléments clés pour appréhender les pratiques de réutilisation des eaux** (réglementaires, juridiques, organisationnels, partage des responsabilités, démarche projet, etc.).
- De **partager avec les acteurs locaux** les avancées de l'étude ;

L'étude intègre également une **synthèse réglementaire** relative à la réutilisation des eaux.

La présente étude va permettre d'alimenter le schéma directeur d'irrigation et le modèle de la gestion de la ressource en eau en cours d'élaboration par l'ODE.

1.3. Périmètre d'étude

Le périmètre d'étude est le territoire de la Martinique. Il regroupe 34 communes et d'environ 380 000 habitants répartis sur 3 EPCI (= 3 communautés d'agglomération) :

- La communauté d'agglomération du Centre de la Martinique (**CACEM**) : **Fort de France**, Le Lamentin, Schoelcher et Saint-Joseph ;
- La communauté d'agglomération de l'espace sud de la Martinique (**CAESM**), également appelée « **Espace Sud Martinique** » regroupant 14 communes dont le siège est à **Sainte-Luce** ;
- La communauté d'agglomération du Pays Nord Martinique (**CAP Nord**) est une communauté d'agglomération française regroupant 18 communes dont le siège est au **Marigot**.

1.4. Gisements, usages et boucles considérés

Les **gisements** considérés dans le cadre de l'étude sont

- Les **STEU collectives** traitant les ERU ;
- Les **stations de traitement** des boues de vidange de **fosses septiques** ;
Les eaux issues des stations individuelles de l'ANC ne sont néanmoins pas considérées pour leur valorisation locale chez les particuliers (cf explications dans la synthèse réglementaire).
- Les **eaux industrielles avec un focus sur les distilleries, sucreries et autres Industries Agro-Alimentaires IAA** quel que soit le niveau de traitement existant ;

A ce stade n'ont pas été considérés :

- Les sources d'eau issues de **systèmes décentralisés** (échelle bâtiment par exemple) dont les eaux de pluie et les eaux grises ;
- Les **eaux pluviales** ;
- Les **autres eaux industrielles** (autres que IAA) ;

Les **usages considérés** concernent principalement les usages réglementés d'**irrigation agricole** et potentiellement, lorsque cela semble pertinent, les **usages « urbains »** d'arrosage d'espaces verts et de golfs également réglementés, mais également des **usages non réglementés** tels que des process industriels, du nettoyage... Des réglementations différentes s'appliquent selon les situations et les boucles considérées (cf synthèse réglementaire).

1.5. Sources de données

Le Tableau 1 recense l'ensemble des données collectées utilisées pour le présent rapport. Les *Références* indiquées dans la colonne de gauche sont reprises pour mentionner les sources de données dans le rapport.

Tableau 1 : Données et documents collectés utilisés

Références	Données / Document
RPG-2017	SIG – Registre Parcellaire Graphique 2019 - https://www.data.gouv.fr/
STEU-972	SIG – STEU 2019 - https://www.data.gouv.fr/
ASA-972	SIG - Périmètres irrigables des petits réseaux collectifs d'irrigation (ASA) - ODE
SurfIrrigables-972	SIG - Surfaces irrigables par prélèvements individuels en eau de surface (travail de reconnaissance (cartographie et terrain) - extrait d'une étude en cours sur l'évaluation des pressions d'irrigation – CA972 (via ODE)
PISE-972	SIG – Périmètre et réseau du PISE - ODE
PreIEau2017-972	SIG – Prélèvements déclarés en eau 2017 – BNPE (via ODE)
DENEL-2013	Rapport de suivi STEU & milieu récepteur 2013 ODE + Bilans mensuels et annuels 2012-2014
FOPRE-2014	ETUDE PREALABLE AU PLAN D'EPANDAGE POUR LES EFFLUENTS DE LA DISTILLERIE « DE FONDS PREVILLE » - 2014, Caraïbes Environnement Développement
AGRI-QUANTI-2019	Evaluation de la pression quantitative de l'irrigation dans le cadre de l'état des lieux de 2019 - Préparation du SDAGE 2022-2027 – Martinique – CA972
GAIGNERON-2014	Réutilisation des eaux usées traitées de la station d'épuration de Gaigneron - Étude d'impact, dossiers de demande d'autorisations au titre de la loi sur l'eau et de l'arrêté du 2 août 2010 – SAFEGE 2014
REUT-MARIN-2005	FAISABILITE DE LA REUTILISATION DES EFFLUENTS EPURES ET DECONTAMINES – BCEOM 2005
DELI-CACEM-GAIGN-2012	Délibération N°CC 02-33//2012 de la CACEM portant approbation de la réutilisation des eaux de la STEU de Gaigneron pour l'irrigation de l'exploitation Petit Morne
AP-ICPE-FDPRE	Arrêté préfectoral 20/08/2018 – Distillerie Fonds Previlles – Héritiers Crassous de Medeuil
OBS-EAU	Observatoire de l'eau de Martinique https://www.observatoire-eau-martinique.fr/

QUA_ME_2020	Qualité et Pressions des Eaux du District Hydrographique de la Martinique FICHES DE SYNTHÈSE PAR MASSE D'EAU – DECEMBRE 2020
SITADEL-2019	DEAL - Les statistiques de la construction neuve – SITADEL – m à j 13/11/2019 http://www.martinique.developpement-durable.gouv.fr/les-statistiques-de-la-construction-neuve-sitadel-a227.html

Le liste de l'ensemble des comptes-rendus de réunion (CR) qui ont été établis au cours de l'étude sont détaillés au Tableau 2.

Tableau 2 : Comptes-rendus de réunions et de visites

Références	Comptes-rendus
CR-GT REUSE 1	Compte-rendu de la Réunion du GTREUSE n°1 – 14/01/2020
CR-GT REUSE 2	Compte-rendu de la Réunion du GTREUSE n°2 – 09/03/2022

2. Contexte et Enjeux sur la ressource en eau en Martinique

2.1. Contexte pédoclimatique

« Le climat de la Martinique, de type tropical humide, est marqué par deux grandes saisons, l'hivernage (juillet à décembre, caractérisés par de fortes pluies et le passage de cyclones (août à novembre)) et le **carême (janvier à juin, caractérisés par une saison sèche et chaude)**. Cependant malgré une saisonnalité bien marquée, il n'est pas rare d'observer de fortes variabilités d'intensité. » [AGRI-QUANTI-2019]

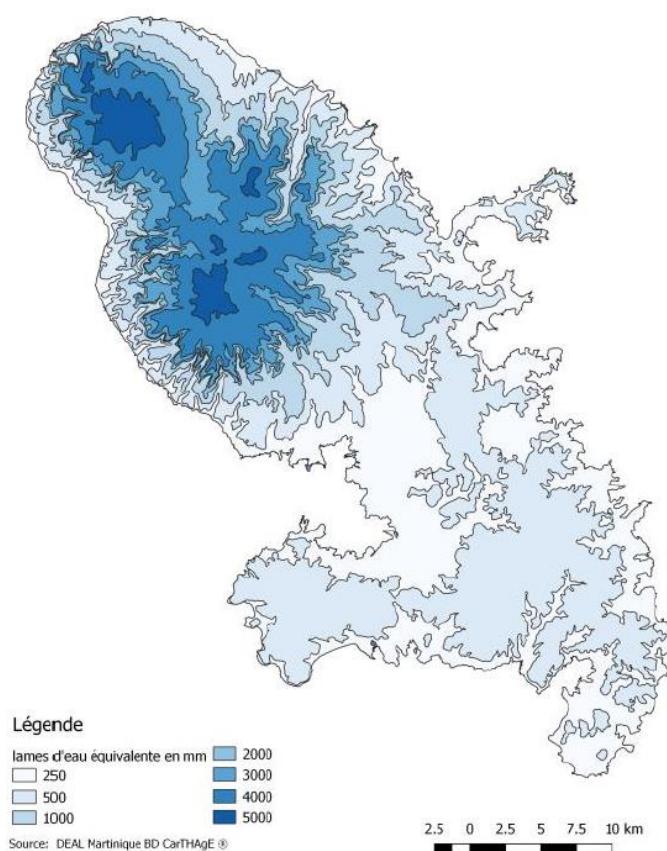


Figure 3 : Répartition des isohyètes - [AGRI-QUANTI-2019]

« **Les sols de la Martinique** du fait de leurs origines volcaniques sont très divers. Cette diversité impacte les propriétés hydriques des sols et par conséquent leur capacité à retenir l'eau. [...] Au **Sud de l'île** se trouvent les **sols fertiles de type argile gonflante** à fort pouvoir de rétractation. Ces sols, en particulier les vertisols du sud-est de l'île, sont **déliçats à irriguer**. Ils retiennent bien l'eau mais ont tendance à sécher rapidement en surface avec la création de fentes de retrait préjudiciable pour les systèmes racinaires des plantes [...] et à la formation de croûtes de battance qui favorisent les phénomènes de ruissellement. Au **Nord de l'île** on trouve les sols les plus jeunes, issus des cendres et ponces. Ces sols, sont **très perméables** et

présentent des risques liés aux pertes excessives par percolation. Sur ces sols **l'irrigation doit être raisonnée afin d'éviter des excès d'eau.** » [AGRI-QUANTI-2019]

2.2. Alimentation en eau potable

2.2.1. Ressources mobilisées, distribution, coûts et modes de gestion

Toutes les informations à l'échelle de l'île, par EPCI et par commune sont disponibles sur le site internet de l'Observatoire de l'Eau¹.

2.2.2. Principaux enjeux sur l'AEP

Toutes les ressources captées (rivières 94% - nappes 6%) proviennent du Nord et du Centre de l'île, il n'y a pas de point de captage dans la partie Sud. 60 % des prélèvements AEP provient d'une seule rivière (la Lézarde et son affluent la rivière Blanche). **La partie Sud de l'île est donc tributaire des ressources du bassin de la Lézarde.**

Les pertes entre captage et point d'usage eau potable sont également très importantes autour de 45-50%.

2.3. Assainissement

2.3.1. Collecte, traitement, coûts et modes de gestion

Toutes les informations à l'échelle de l'île, par EPCI et par commune (assainissement collectif et ANC) sont disponibles sur le site internet de l'Observatoire de l'Eau^{2 3}.

Assainissement collectif

« En 2017, la Martinique compte **108 STEU collectives publiques** pour une capacité épuratoire de 366 855 EH. Le parc martiniquais est marqué par un **nombre important de petites STEU**. Il est constitué de :

- **76 STEU de moins de 2 000 EH** (71 % du parc), représentant une capacité épuratoire de 37 055 EH soit seulement 10 % de la capacité épuratoire totale ;
- **31 STEU de plus de 2 000 EH** (29 % du parc), représentant une capacité épuratoire de 329 800 EH soit 90 % de la capacité épuratoire totale de l'île.

Seules 4 STEU font plus de 20 000 EH :

- Dillon 1 (60 000 EH), Dillon 2 (25 000 EH) à Fort-de-France ;
- Gaigneron (35 000 EH) au Lamentin ;
- Pointe des Nègres (30 000 EH) à Schoelcher. »

¹ <https://www.observatoire-eau-martinique.fr/services-d-eau-potable-et-d-assainissement/eau-potable>

² <https://www.observatoire-eau-martinique.fr/services-d-eau-potable-et-d-assainissement/assainissement-collectif/>

³ <https://www.observatoire-eau-martinique.fr/services-d-eau-potable-et-d-assainissement/assainissement-non-collectif>

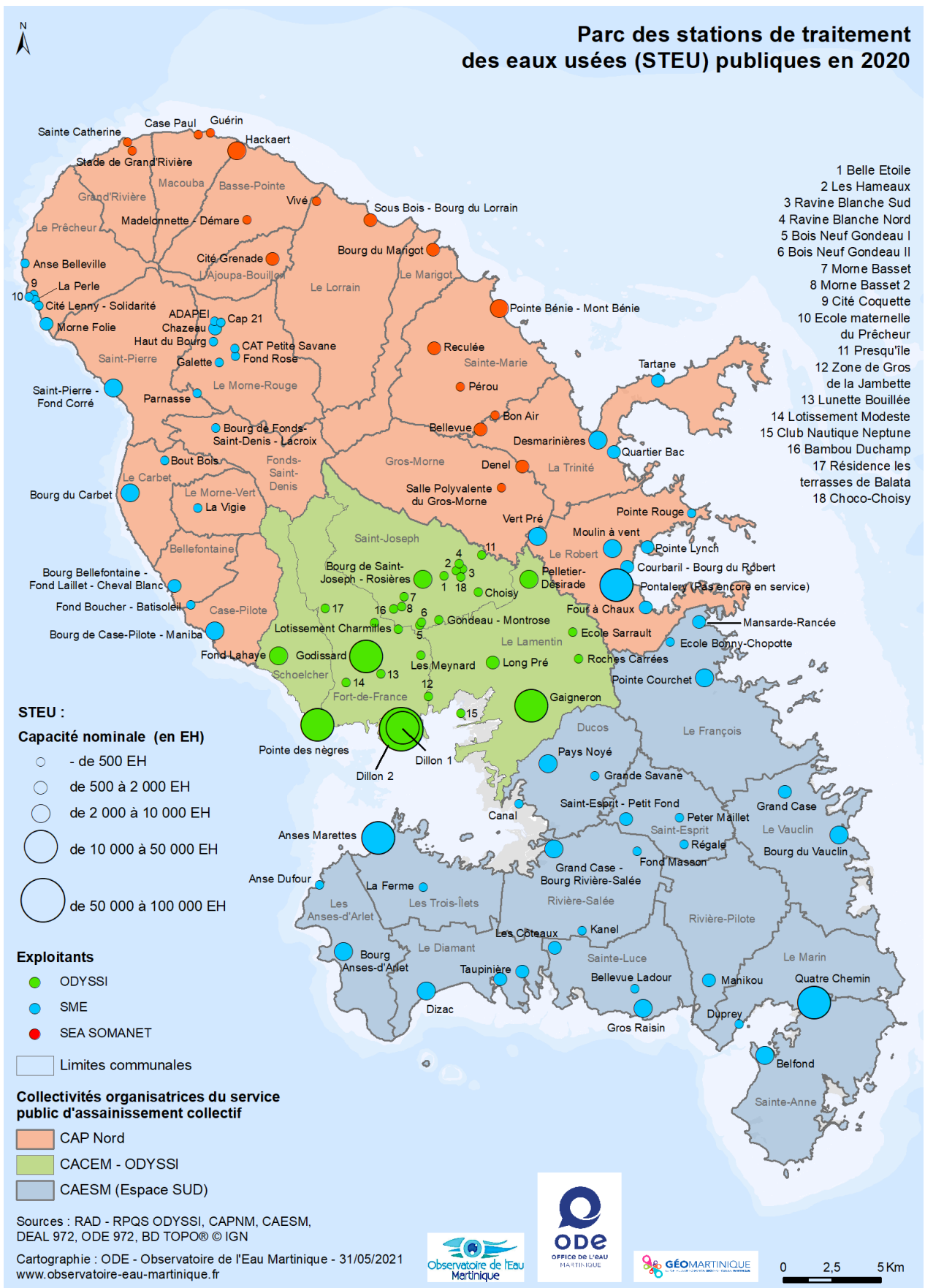


Figure 2 : Parc des STEU publiques de Martinique – Observatoire de l'Eau de Martinique 2020

Assainissement non collectif

L'observatoire de l'eau de Martinique mentionne qu'en 2018, **58% des abonnés au service public d'eau potable de Martinique** ne sont pas raccordés au réseau d'assainissement collectif, et par conséquent **disposent soit d'un système d'ANC autonome** (75 000 systèmes individuels + 245 mini-station), **soit ne sont raccordés à aucun système de traitement** des eaux usées domestiques.

90% des installations seraient non conformes (SPANC, Observatoire de l'Eau).

2.3.2. Principaux enjeux sur l'assainissement

En Martinique **le parc STEU fonctionne globalement mal**, les STEU sont souvent **en sous-charge** (environ la moitié de la capacité totale), et **les exploitants ne sont souvent pas en mesure de s'engager et de respecter les normes minimales de rejet imposées** (Directive ERU). Les systèmes de traitement et les réseaux sont globalement vétustes et non dimensionnés pour les forts épisodes de pluie (importantes infiltrations quand bien même les réseaux assainissement et pluviaux sont séparatifs). **Aucun système de désinfection UV installé ne fonctionne de manière satisfaisante sur l'île** (source DEAL-ODE).

Par ailleurs **les EPCI parviennent très difficilement à exploiter de manière rentable l'assainissement** sur leur territoire : si rentabiliser les investissements semble plus accessible grâce aux subventions, la **gestion de l'exploitation et de la maintenance apparaît plus complexe** (source DEAL-ODE). De nombreux projets sont initiés à des échelles politiques mais la stratégie financière et les capacités d'exploitation ne permettent souvent pas aux EPCI de les mettre en œuvre et de les exploiter correctement.

Il apparaît également difficile pour les services de l'Etat et l'ODE d'avoir « une vision claire » sur l'état et le fonctionnement des STEU collectives de petite taille (< 2 000 EH). De nombreuses petites STEU sont caractérisées en « très mauvais état ».

2.4. Les masses d'eau superficielles, souterraines et littorales

Toutes les informations à l'échelle de l'île, par bassin et par masse d'eau (littorales, cours d'eau et souterraines – aspects quantitatifs et qualitatifs) sont disponibles sur le site internet de l'Observatoire de l'Eau^{4 5}.

« La grande majorité des bassins versants sont de taille modeste, le plus souvent inférieurs à 15 km². Le plus grand **bassin versant est celui de la rivière Lézarde** avec 116 km². Si les cours d'eau du Nord sont plutôt de type rivières de montagne (pentes fortes, dénivelés importants, bassin allongé, vallées encaissées), et ceux du Sud de type rivières de plaine et de mangrove, la Rivière Lézarde possède quant à elle les trois types de caractéristiques suivant les secteurs. »

⁴ <https://www.observatoire-eau-martinique.fr/milieux-aquatiques-terrestres/>

⁵ <https://www.observatoire-eau-martinique.fr/mer-et-littoral/>

Ces suivis mettent en évidence **des pressions globalement fortes du chlordécone, des rejets non maîtrisés domestiques et industriels, et des rejets de STEU** sur les milieux et sur les masses d'eau.

Les rejets de STEU font l'objet de davantage de contraintes (entre autres bactériologiques) sur la côte Caraïbes par rapport à la côte Atlantique. La création du parc marin et les coraux au large sur la côte Atlantique pourraient modifier cette tendance à moyen-long terme (source DEAL).

2.5. L'agriculture irriguée et l'irrigation

2.5.1. Evolution du secteur agricole

« Depuis les années 2000, le territoire est marqué par la disparition de nombreuses exploitations agricoles. Entre 2006 et 2016 on observe une **baisse de la superficie agricole utilisée** de 14 % » avec pour principales causes : 1) un vieillissement de la population agricole ; 2) la **diminution de la production bananière**, avec la diminution des quotas et les fluctuations des prix de référence qui ont fortement impacté les petites exploitations économiquement plus vulnérables ; 3) la problématique des **sols pollués à la chlordécone** a fortement impacté les petites structures de productions de diversification ; et 4) les problématiques de l'indivision et du morcellement du foncier agricole au profit de l'habitat diffus sont un obstacle à la préservation des terres agricoles. [AGRI-QUANTI-2019]

2.5.2. L'irrigation agricole

L'irrigation en Martinique concerne **principalement la banane** (principalement aspersion sous frondaison) mais également l'arboriculture, la canne à sucre (goutte-à-goutte) et le maraîchage.

De nombreux périmètres individuels et collectifs sont recensés : « **12 périmètres irrigués collectifs** sont en fonctionnement et totalisent **une superficie irrigable d'environ 6 260 Ha**, dont plus de 70 % située sur la côte sud-est de l'île et alimentée par **le PISE** », les autres le sont par des Associations Syndicales Autorisées (**ASA**) et des Associations Syndicales Libres (**ASL**) (nord-est). De nombreux prélèvements individuels sont également observés (Saint Joseph et Lamentin). **96% des prélèvements sont effectués dans les eaux de surface**. [Etat des lieux 2019 - Chambre Agriculture 97]

« Malgré une situation globalement favorable, **des risques importants de pénuries saisonnières existent** et sont localisés principalement sur les bassins où se concentrent les grandes cultures et les prélèvements AEP (conflits d'usages). De plus, le besoin en irrigation se concentre essentiellement sur **les mois de Carême de février à mai**. » [Etat des lieux 2019 – Chambre Agriculture 97].

Les périmètres d'irrigation collective : le PISE et autres réseaux

« Ces périmètres [d'irrigation collective] sont alimentés par des **prises en rivière**, excepté le périmètre de Fougainville qui dispose de forages. [...] Un treizième périmètre est en cours de création sur une partie de la ZAP de Rivière Salée. Il disposera, comme pour le périmètre de Fougainville, de forages. [...] Deux périmètres bénéficient de **stockages conséquents, ceux du PISE (Manzo – 8 Mm³)** et de Mont Vert (200 000 m³). » [AGRI-QUANTI-2019]

« La maîtrise d'ouvrage des réseaux collectifs est assurée, sur le secteur nord Caraïbe, par des communes, et sur le reste du territoire [par le PISE (MO de la Collectivité Territoriale de Martinique CTM) et par] des associations syndicales (ASA et ASL).

Les **ASA et ASL** ont des périmètres de tailles moyennes dédiées à la production de banane (Nord Atlantique). Dans le Nord Caraïbe, les réseaux se sont développés de façon relativement artisanale avec l'appui des communes. L'objectif était de faciliter l'accès à une ressource en eau à moindre coût, pour impulser une dynamique de production à fortes valeurs ajoutées. Pour impliquer les irrigants dans la gestion de ces périmètres, des tentatives de transfert de la maîtrise d'ouvrage via des ASL ont été initiées par la Chambre d'Agriculture (périmètre de Case Pilote en 2006 et du Morne-Vert en 2015, Prêcheur en projet). [...] Avec la progression de l'habitat diffus, la vocation agricole des petits périmètres est par endroit détournée à des fins domestiques. Cette particularité est source de **nombreux conflits d'usage en périodes d'étiage**. » [AGRI-QUANTI-2019]

Le **réseau du Périmètre d'Irrigation du Sud Est PISE** fonctionne sur le principe d'une "réserve de substitution " avec un **remplissage de la retenue de la Manzo en période hivernage (8 Mm³)**, afin d'alimenter le **réseau de distribution** lorsqu'il ne peut plus l'être directement par la rivière Lézarde en période d'étiage (Carême).

La CTM est propriétaire du PISE depuis le prélèvement dans le Lézarde jusqu'à la retenue de la Manzo puis, jusqu'aux différents points de livraison : **500 agriculteurs** ; la distillerie du Simon, quelques mairies pour l'arrosage d'espaces verts, quelques particuliers (source CTM).

Les consommations sur le réseau (source CTM) sont de :

- 30 000 m³/j en moyenne ;
- **40 000 m³/j en carême sec** mais des pics plus élevés parfois ;
- 15 000 m³/j en hiver.

D'autres données fournies par la CTM permettent d'approcher les consommations en eau par commune (moyenne 2016-2017-2018) :

Tableau 3 : Consommation moyenne en eau (Moyennes 2016-2017-2018 par communes) sur le périmètre du PISE – Source CTM

Ville	Carême L/j/Ha souscrit	Hivernage L/j/Ha souscrit
Robert	3 044	1 637
François	3 325	1 651
Ducos	1 942	1 094
Saint Esprit	2 274	1 560
Vauclin	4 891	1 531
Marin	3 361	1 640
Saint Anne	2 289	1 143

Selon la CTM les années de déficit restent exceptionnelles, il ne semble pas y avoir de problème majeur de déficit de ressource. En période de restriction le créneau de distribution est diminué. Les mesures de restriction sont mises en place en concertation avec les agriculteurs (source CTM).

Selon BANAMART et la CA972 (Chambre d'Agriculture) **l'alimentation en eau du périmètre du PISE est globalement sous tension**. L'année 2019 a été critique d'un point de vue sécheresse pour l'agriculture. Sur le périmètre du PISE la banane représente la principale culture irriguée mais on retrouve également du fourrage et des pâturages. Plusieurs exploitants alimentés par le PISE commencent à mettre en place des forages entre autres pour le lavage des fruits (bananes).

Pendant les périodes de restriction de Carême sur le PISE les agriculteurs ne peuvent prélever qu'à certains horaires. Le goutte-à-goutte est alors moins intéressant que l'aspersion car il permet de valoriser moins d'eau en un temps donné (source BANAMART). Certains agriculteurs se détournent alors du goutte à goutte pour revenir à l'aspersion (source ODE). Selon BANAMART **les agriculteurs du PISE sont très intéressés par tous les moyens possibles d'obtenir des ressources alternatives**.

Tableau 4 : Répartition des surfaces irriguées sur le PISE par secteur [AGRI-QUANTI-2019]

Secteurs	N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	N°6	N°7	N°8	N°9	N°10	N°11	N°12	N°13	N°14	N°15	Total
Surfaces secteurs (ha)	1713	984	505	6	89	327	59	19		42	815	8	123	38	21	4749
Non exploitée	35	26	7			31				2	7	1	22			131
Arboriculture	16	5	15			3					5					44
Banane export	377	150	135			108					27		6	12		815
Canne à sucre	248	7	14			3	23				86					381
CMV	42	26	34	4	5	14		25		1	28	2				181
Culture sous serre	0	68				0										68
Jachères	175		43			23					430	1	15	18		705
Prairies pâturages	149	441	156		11	118	36						112		13	1036
Total cultures	1042	723	404	4	16	300	59	25	0	3	583	4	155	30	13	3361

Tableau 5 : Répartition des surfaces irriguées sur les petits réseaux collectifs [AGRI-QUANTI-2019]

Cultures	ASAAMSM	ASAFOUGAIN	ASAGN	ASAPRBPM	ASAUPIMV	ASLACP	ASLAMV	BELLEFONTA	CARBET	PRECHEUR	Saint-James	Total
	Marigot / Sainte Marie	Fougainville	Grand Nord	Basse Pointe / Macouba	MONT VERT	Case Pilote	Morne vert	Verrier	Beauregard	PRECHEUR	Saint pierre	
Arboriculture	8			4	6							18
Banane export	238		61	746	140				29			1214
Canne à sucre	235	23	40	327	20		15		5			665
CMV	57	3		9	9	19	0	11	21	13		142
Jachères	108		33	279	25	1	13	6	20	4	0	489
pâturages	16	34		3	3	23	5	9	14	5	0	112
non exploitée	80	6		19	9	16	33	6	20	2	0	191
Total	742	66	134	1387	212	59	66	32	109	24	0	2831

L'irrigation individuelle

Les **prélèvements individuels directs en rivière** sont principalement situés sur les rivières **Lézarde, Galion et Lorrain** : hormis la redevance à l'ODE et les coûts de pompage, l'eau est gratuite pour les agriculteurs. La CA972 dépose les demandes de prélèvements pour les irrigants (demandes collectives d'autorisation semestrielle au titre du Code de l'Environnement). Lors des carêmes sévères des tours d'eau sont mis en place pour ces prélèvements en rivière.

« **La superficie irriguée par pompage individuel est en diminution** entre 2009 et 2016 (-32%), et concerne quasiment toutes les spéculations. Cependant la banane, avec 26 % des surfaces cultivées, représente près de 80 % de la superficie irriguée totale. » [AGRI-QUANTI-2019]

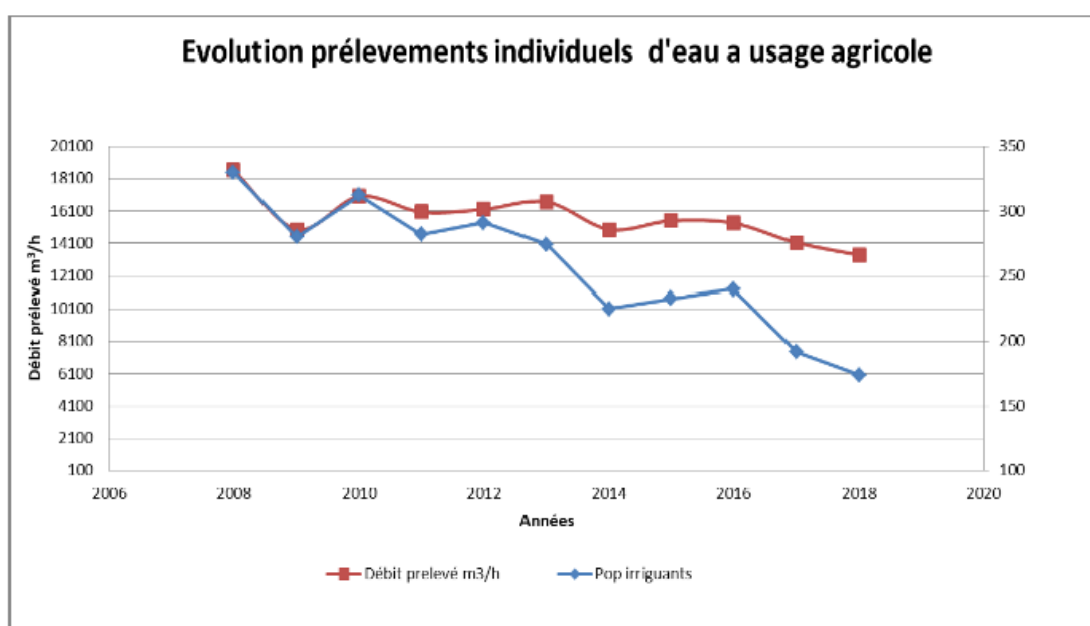


Figure 3 : Evolution des prélèvements individuels d'eau à usage agricole - [AGRI-QUANTI-2019]

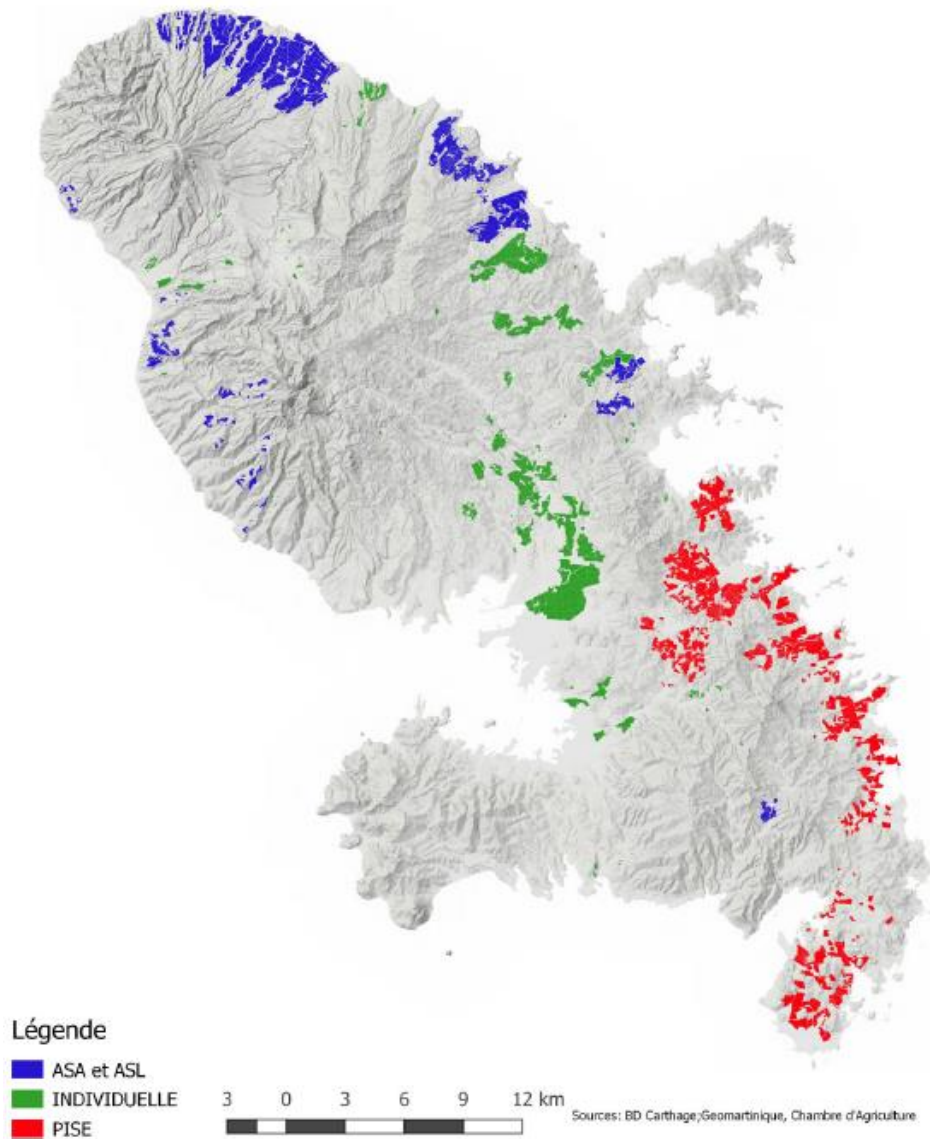


Figure 4 : Répartition des surfaces irriguées (individuellement et collectivement) - [AGRI-QUANTI-2019]

Les systèmes d'irrigation à la parcelle par type de culture

« En matière d'équipement d'irrigation à la parcelle les **situations sont très variées**, et dépendent en grande partie de la technicité et la capacité d'investissement des exploitations : les **grosses exploitations bananières sont généralement bien équipées en goutte à goutte** bien que l'aspersion reste très présente. [...] Le goutte à goutte n'est cependant pas adapté à tous les types de sols rencontrés et il pose notamment des problèmes en vertisol.

Le goutte-à-goutte pour la banane est utilisé surtout sur le secteur Nord-Atlantique. Il cause de nombreux problèmes d'exploitation (colmatage et solidité des réseaux – source BANAMART). **Globalement sur l'île environ 40% des bananes sont arrosées au goutte-à-goutte contre 60% en aspersion sous frondaison** (source BANAMART), **contre respectivement 53% et 47% selon l'étude [AGRI-QUANTI-2019 - Tableau 6].**

Le **goutte-à-goutte enterré est le principal mode d'irrigation de la canne à sucre** mais il est complexe à maîtriser et à entretenir (colmatage, défaillances techniques, « casse » des réseaux...).

Tableau 6 : Répartition des systèmes d'irrigation par cultures (en ha) année 2016 [AGRI-QUANTI-2019]⁶

	aspersions sur frondaison	aspersion sous frondaison	micro aspersion	goutte à goutte	total
sous abris vivrier		1	1	93	97
maraîchage horticulture arboriculture	4,3	112	1,8	12	130
banane export		4			4
prairie canne		21	2	5,5	26
		1131		1266	2398
	9				9
				417	417
Total	13	1272	5	1801	3090

Dans les **petits périmètres d'irrigation collectif du Nord Caraïbe, l'équipement d'irrigation à la parcelle au sein des exploitations agricoles est parfois très insuffisant** pour permettre une valorisation correcte du réseau d'irrigation collectif. Cela peut résulter non seulement d'un manque de confiance dans la pérennité du service distribution de l'eau, mais également de difficultés d'accès aux programmes d'aides à la modernisation des exploitations. [...] **Les petits réseaux d'irrigation collectifs sont largement sous-utilisés** et les superficies réellement irriguées sont nettement inférieures à la capacité réelle de ces structures. Le suivi des volumes d'eau prélevés, sur ces petits périmètres est inexistant. » [AGRI-QUANTI-2019]

Evaluation des prélèvements et besoins en eau pour l'agriculture, et des apports par culture

La CA972 a évalué les besoins en eau pour l'agriculture [AGRI-QUANTI-2019].

« **La période du carême** représente à elle seule un peu **plus de 80% des besoins annuels** des cultures irriguées. [...] Le besoin [brut, càd au point de prélèvement prenant en compte les pertes réseaux] peut être de l'ordre de **60 à 66 m³/jour/ha** durant les **carêmes des années déficitaires** contre 20 à 40 m³/ha jour en année médiane⁷ » [AGRI-QUANTI-2019]. 2 233 Ha irrigués de manière individuelle et 2 479 Ha irrigués de manière collective ont été considérés dans cette étude, soit à l'échelle de l'île un **besoin brut total estimés à 26,5 Mm³/an (année déficitaire)** et 9,8 Mm³/an (année médiane) sur l'île.

⁶ « Les données présentées dans le tableau ci-dessous sont extraits des demandes d'autorisation de prélèvement d'eau à usage agricole depuis 2009. Ces demandes concernent essentiellement les prélèvements individuels, bien que certaine ASA figure dans le dispositif (ASAPRBPM, ASAUPIMV et le réseau du Morne Vert). »

⁷ « Si l'on considère le taux d'irrigation (rapport entre la surface réellement irriguée et la surface irrigable) couramment constaté sur les parcelles, les apports en irrigation peuvent ne représenter en réalité que 60 à 70 % des valeurs calculés. » [AGRI-QUANTI-2019]

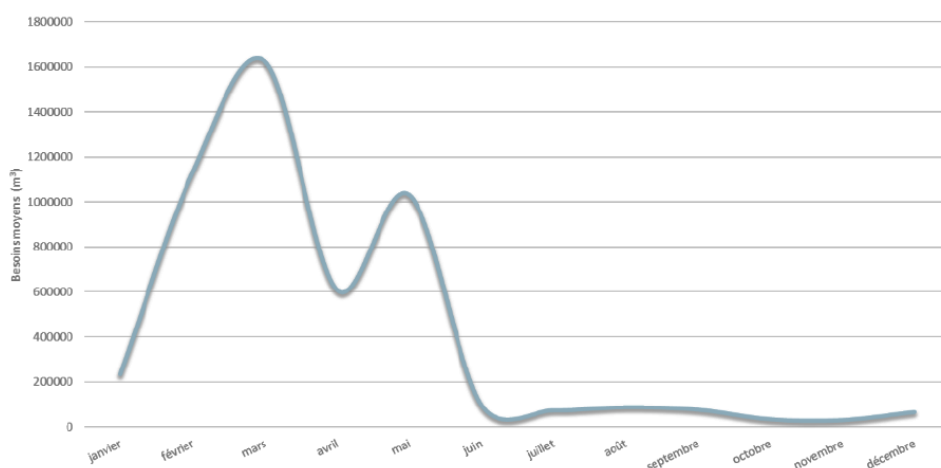


Figure 5 : Répartition annuelle des besoins moyens en eau (hors réseaux collectifs) - [AGRI-QUANTI-2019]

Sur le seul **bassin versant de la Lézarde** les prélèvements en eau sont estimés à **10 Mm³/an** (année déficitaire), le **prélèvement du réseau collectif du PISE** est de loin le plus impactant (Lézarde amont). Les autres bassins versants avec de forts besoins en eau sont ceux **du Galion et du Lorrain** avec chacun des besoins estimés à environ 700 000 m³/an. Les cours d'eau **Capot et Galion** sont également très utilisés. [AGRI-QUANTI-2019]

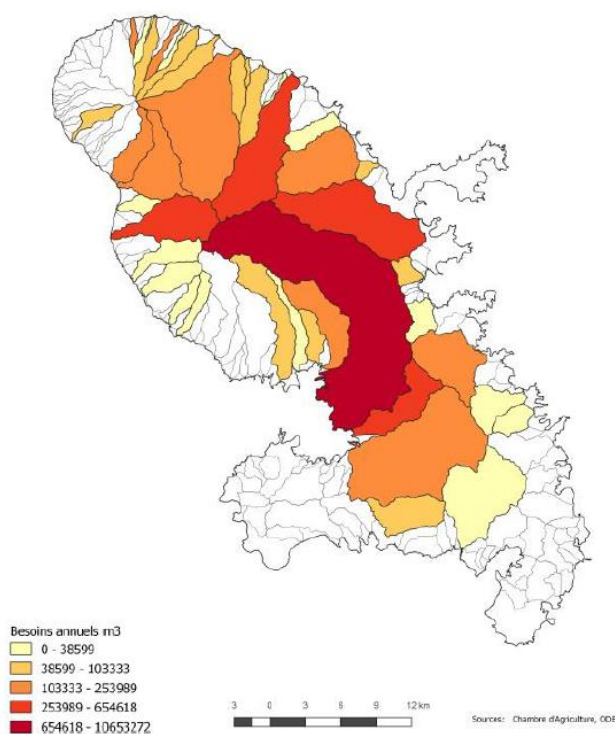


Figure 6 : Besoins⁸ moyens totaux (Irrigations collective et individuelle + Lavage de bananes) par BV en 2017 - [AGRI-QUANTI-2019]

⁸ Les besoins sont ici définis comme les prélèvements à destination des usages agricoles

Autres données disponibles sur l'irrigation agricole sous format SIG

Tableau 7 : Autres données sur l'irrigation agricole disponible sous format SIG

Données	Source données
Prélèvements agricoles Points de prélèvement + m3 prélevés / an (2017)	[PrelEau2017-972]
Périmètres irrigués Cultures + Surfaces parcelaires	[Surflirrigables-972]
Limite périmètre ASA ASL	[ASA-972]
Limite périmètre PISE	[PISE-972]
Périmètres cultivés Cultures + Surfaces parcelaires	[RPG-2017]

2.6. Synthèse

La Figure 7 présente une synthèse comparative à l'échelle annuelle et du département des prélèvements AEP et irrigation et des eaux en sortie des STEU collectives.

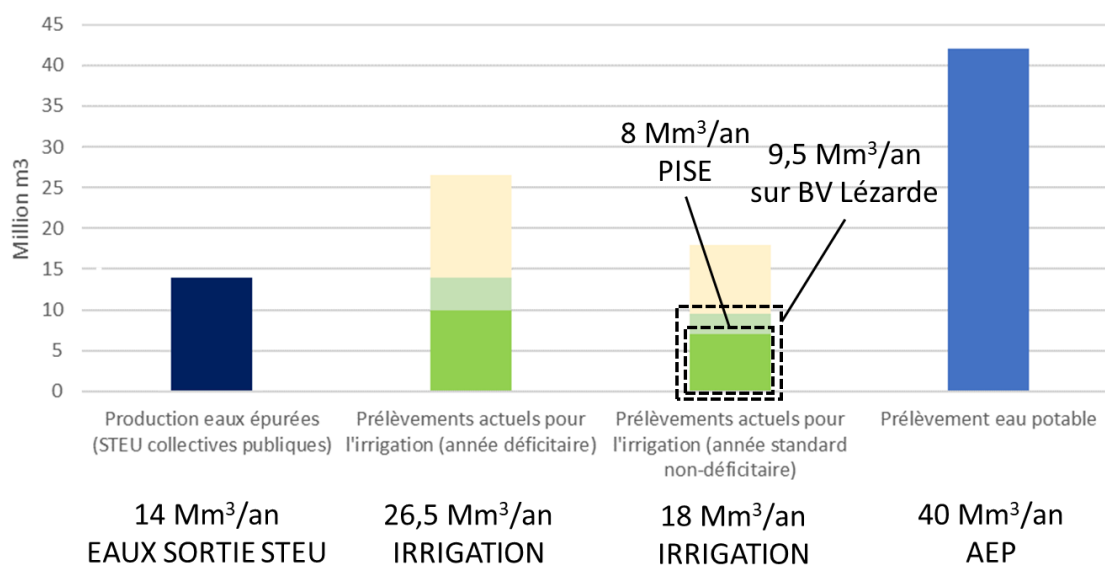


Figure 7 : Synthèse comparative à l'échelle annuelle et du département des prélèvements AEP et irrigation et des eaux en sortie des STEU collectives

A noter qu'en Martinique (Figure 7), à l'inverse de la métropole, le principal poste de consommation en eau concerne les usages domestiques avant l'irrigation agricole.

Les principaux MOTEURS majeurs de la REUT sur l'île semblent être :

- Les **déficits de ressource** pour l'agriculture (Carême : de janvier-février à mai-juin) ;
- Les **impacts des rejets** de STEU sur les masses d'eau de surface et côtières ;
- Les **déficits en eau potable** sur certaines aires urbaines.

Globalement le sud de l'île est davantage sous pression hydrique que le nord et le centre. **Au nord (Nord-Caraïbes et Nord Atlantique) la ressource est globalement plus abondante**, et de nombreux réseaux collectifs existent bien que plusieurs d'entre eux rencontrent des difficultés d'exploitation que cela soit dans l'alimentation ou dans l'entretien des infrastructures (côte caraïbe) (source CA 972). **La partie Sud de l'île est tributaire des ressources du bassin de la Lézarde**, que cela soit pour l'eau potable ou pour l'irrigation agricole. De nombreux acteurs soulignent que la réutilisation des eaux semble être une solution alternative importante au sud, et particulièrement sur le secteur du PISE, pour apporter une ressource locale « plus sécurisée ».

Le **contexte territorial insulaire semble très favorable** au développement de l'économie circulaire de l'eau, de telles pratiques permettraient de cibler de nombreuses problématiques actuelles sur la ressource.

3. Projets existants, avortés et en cours de réflexion en Martinique

La présente section détaille l'état des connaissances et une évaluation synthétique de différents projets de réutilisation des eaux en Martinique. Seuls les projets aboutis et en cours de fonctionnement, et les projets techniquement avancés ou d'envergure sont ici détaillés :

- Pour les projets de **réutilisation des eaux de STEU collectives urbaines** :
 - Réutilisation des eaux de la STEU de Gaigneron pour l'irrigation agricole sur l'exploitation agricole du Lareinty - Tableau 8 – Projet stoppé
- Pour les projets de **réutilisation des eaux industrielles** :
 - Réutilisation des eaux de la STEU de l'usine **Denel-Royal** pour l'irrigation agricole (ferti-irrigation) - Tableau 9 – Système abandonné (temporairement ?) (mise en place d'un nouveau système de traitement par filtres plantés en 2020).
 - Réutilisation des eaux de la **distillerie de Fonds-Preville** (ferti-irrigation) - Tableau 10 – Système en fonctionnement
 - Réutilisation des eaux de la **distillerie du Simon** (rhums HSE) : 900 m³/j d'eau de haute qualité produits à partir de 1 200 m³/j de vinasse grâce au procédé Recynov (nano-filtration sur membranes disques céramiques). Les eaux sont utilisées pour nettoyer les équipements de production, ou encore pour mouiller les cannes à sucre au début du process de fabrication du rhum. Les 300 m³/j résiduels (concentrats) sont envoyés en compostage – Système en cours d'installation 2021-2022

Parmi les projets non détaillés ci-dessous il est également intéressant de mentionner d'autres projets qui sont ou qui ont été en réflexion :

- Pour les projets de **réutilisation des eaux de STEU collectives urbaines** :
 - Au **Trois-îlets l'irrigation du Golf** propriété de la CTM a été envisagé un temps par les eaux de la **STEU de Anse Marette**, ce projet a été abandonné, une solution alternative a été retenue. Une canalisation aurait même été mise en place par le passé.
 - Au **Marin** un projet **d'irrigation des espaces verts communaux** avec les eaux de la STEU membranaire récente a été réfléchi localement (niveau étude technique), ce projet n'a pas abouti, probablement à cause de contraintes technico-financières et réglementaires ;
 - Réutilisation des eaux de la STEU de **Dillon** pour des usages urbains et industriels - Projet en cours de réflexion ;
- Pour les projets de **réutilisation des eaux industrielles (IAA)** :
 - Au Carbet les vinasses de la **distillerie Neisson** sont épandues après traitement lagunaire sur les parcelles de cannes à sucre (tonne à eau derrière un tracteur),

les eaux semblent trop chargées pour être utilisées avec du matériel d'irrigation conventionnel, et les parcelles ne sont pas systématiquement proches de la distillerie;

- à **Sainte Marie l'usine St James** (70 000 EH très grosse charge) épandait ses effluents sur des parcelles de cannes, mais à priori ce système ne fonctionne plus ;
 - sur **l'usine sucrerie du Galion** les effluents de la sucrerie étaient épandues (lagunage + mélange avec les eaux du barrage de Montvert) , mais à priori ce système ne fonctionne plus ;
 - des **projets d'épandage des effluents d'élevage porcins** se montent (en stand-by pour l'instant aux Anse d'Arlet pour l'irrigation de fruitier, process avec séparation de phase) ;
- Pour les projets de **réutilisation des eaux grises** – échelle bâtiment décentralisé
- **Cité OZANAM** : un pilote de **réutilisation des eaux grises** de lavage corporel existe dans un bâtiment pour alimenter des toilettes, ce projet est en cours de mise en route – projet financé par l'ODE

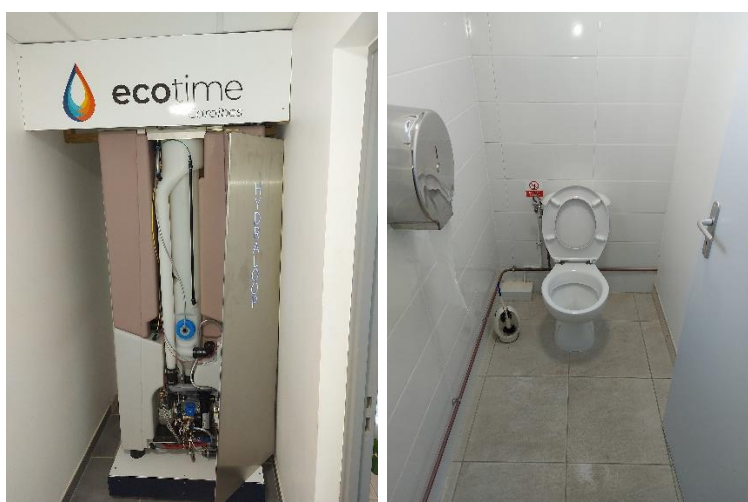


Figure 8 : Bâtiment OZANAM – Réutilisation des eaux de lavage corporel pour l'alimentation de chasses d'eau

- Pour les projets de **réutilisation des eaux issues des stations de traitement des boues de vidange de fosses septiques** :
- Sur l'unité de traitement des matières de vidange issues de l'assainissement non collectif du **Marigot (ESSAINIA)**, les boues déposées sont traitées biologiquement, filtrées et désinfectées en vue de leur valorisation. Il est prévu de **valoriser les eaux produites auprès d'industriels et de la caserne de pompiers**. Cette ressource est déjà utilisée pour nettoyer les camions de vidange.
- Pour les projets de **recyclage d'eau de process industriel** (source d'eau = usage) :
- La blanchisserie Flovert au Lamentin (zone Jambette) recycle 80 % de ses eaux de nettoyage après traitement par MBBR et ultrafiltration, soit environ 70m³/j.

Par ailleurs il est intéressant de noter que la réutilisation des eaux de STEU collective est une pratique déjà mise en œuvre sur l'île mais inconsciemment et **de manière indirecte** sur certains sites. En effet certains rejets de STEU alimentent des cours d'eaux où des prélèvements agricoles sont réalisés en aval. Les eaux sont diluées, cette pratique est courante en France. Cela semble être le cas sur la STEU de Lamentin Pelletier dont le rejet alimente la Lézarde en amont de nombreux prélèvements agricoles (dont l'exploitation du Lareinty près de la STEU de Gaigneron).

La Figure 9 est une synthèse cartographique des sites et projets d'économie circulaire de l'eau en Martinique.

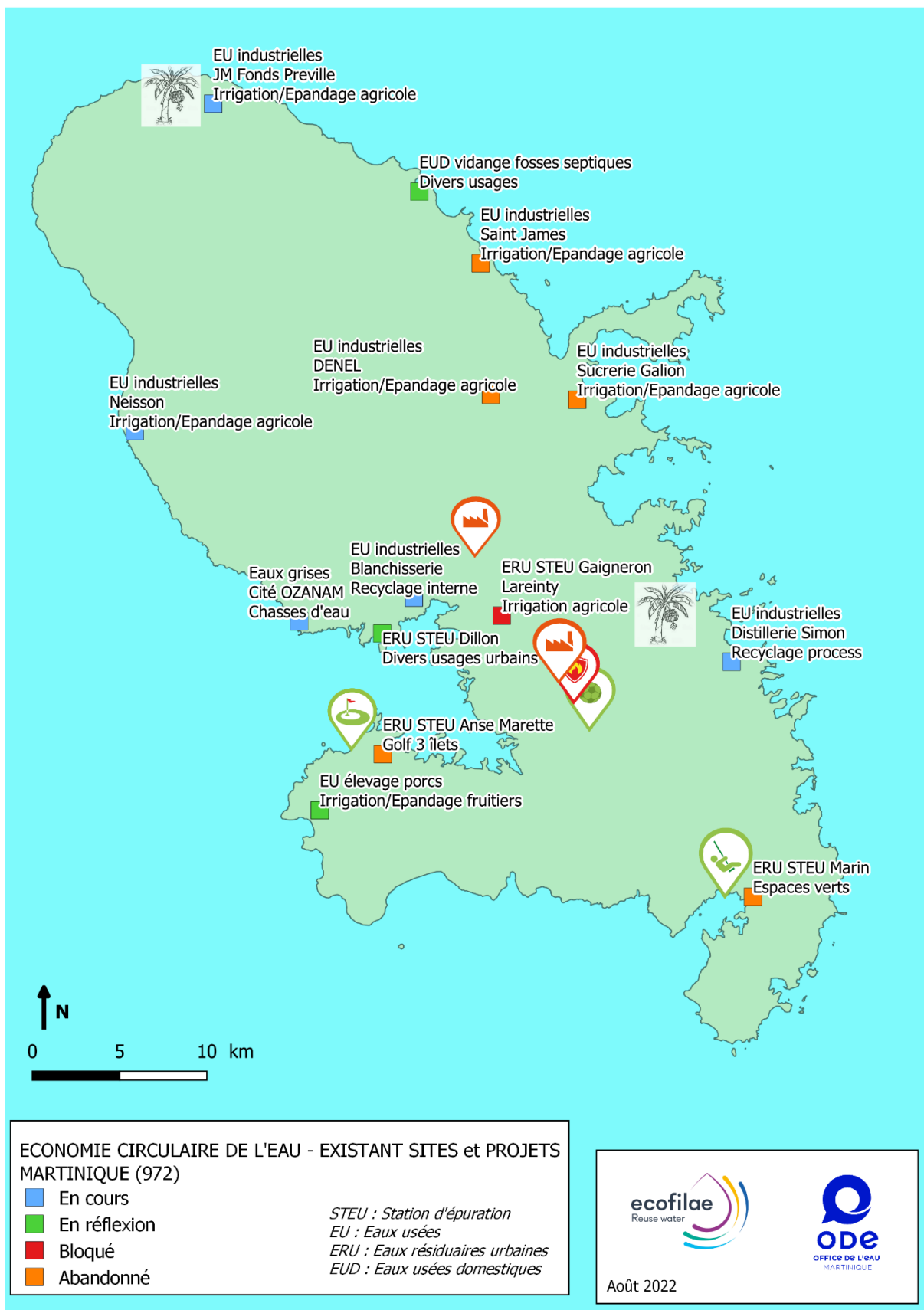
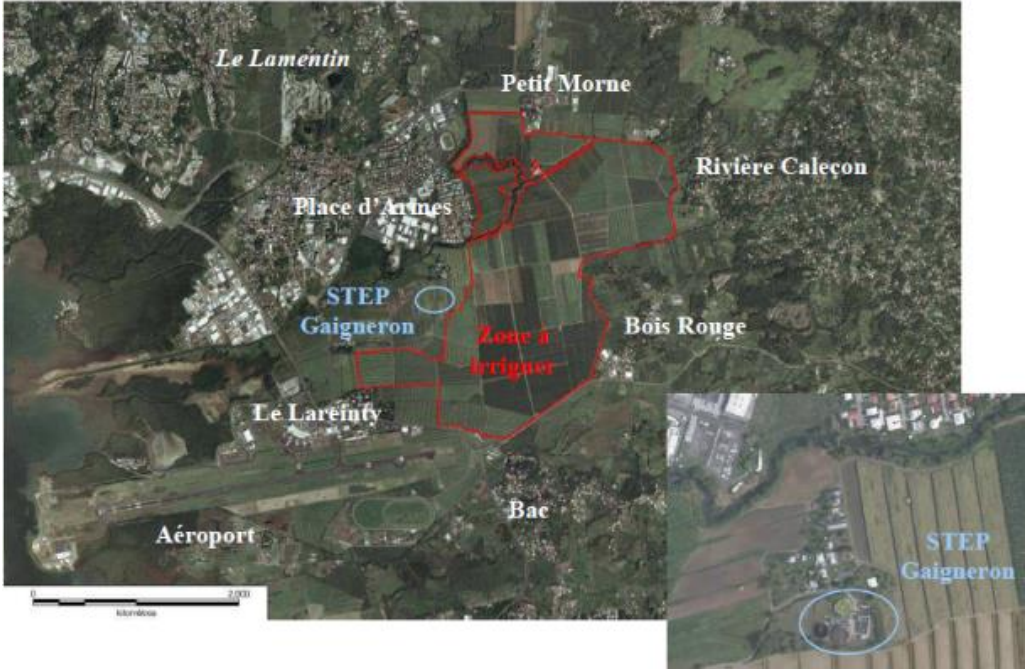
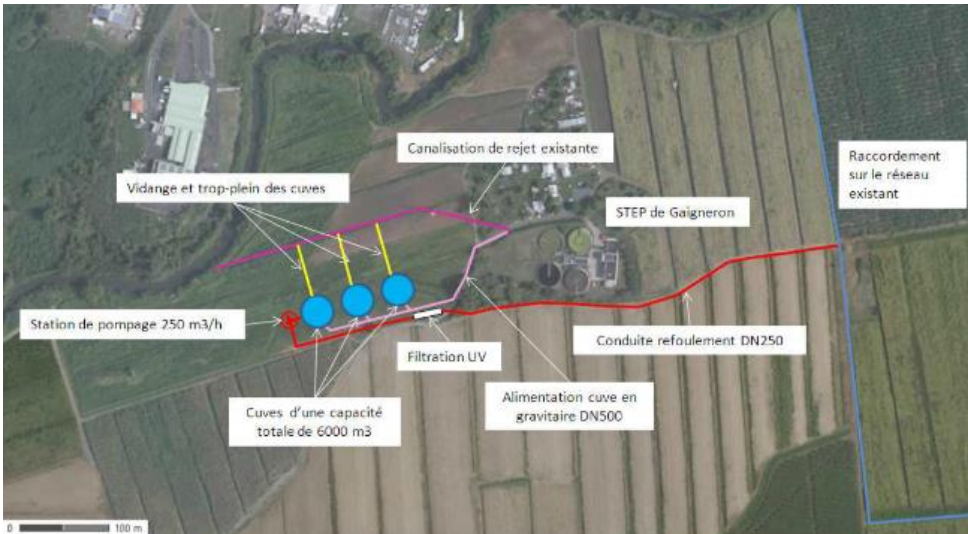



Figure 9 : Cartographie de synthèse des sites d'économie circulaire de l'eau en Martinique

3.1. Réutilisation des eaux domestiques – Assainissement collectif

Tableau 8 : Réutilisation des eaux de la STEU de Gaigneron pour l'irrigation agricole sur l'exploitation agricole du Lareinty

Réutilisation des eaux de la STEU de Gaigneron pour l'irrigation agricole sur l'exploitation agricole du Lareinty		
1	Localisation	<p>Le projet de réutilisation des eaux vise à réutiliser les eaux de la STEU de Gaigneron (Lamentin) pour l'irrigation agricole sur l'exploitation agricole du Lareinty (plus grande exploitation agricole de Martinique).</p>  <p>Plans de situation au Lamentin [GAIGNERON-2014]</p>

2	Statut	A l'arrêt
3	Partenaires	Exploitation agricole du Lareinty SA (Petit Morne) + CACEM-ODYSSI (propriétaire STEU) + DAF
4	Source d'eau	Eaux résiduaires urbaines du Lamentin (+ communes avoisinantes) traitées par la STEU de Gaigneron
5	Traitement STEU	<u>STEU</u> : Traitement biologique de type boues activées 35 000 EH conçue pour évoluer à 50 000 EH Exploitant : SME
6	Filière technique complémentaire envisagée pour la réutilisation des eaux	<p><u>Filière complémentaire de réutilisation envisagée</u> : stockage 6 000 m³ (3 cuves fermées) + filière de traitement tertiaire (station de pompage, filtration sur sable, UV) + station de ferti-irrigation</p>  <p>Filière technique de réutilisation [GAIGNERON-2014]</p>

7	Usages	<p><u>Exploitation agricole du Petit Morne</u></p> <p>Au total, l'exploitation agricole Petit Morne prélève actuellement au maximum 4,2 Mm³/an d'eau sur la rivière Lézarde. ODYSSI précise que l'exploitation dispose d'un forage en plus des prélèvements dans la Lézarde. Il est prévu que les eaux traitées répondraient à environ 63% des besoins annuels en eau de l'irrigation. [Gaigneron-2014]</p>  <p>Réseau d'irrigation envisagé pour la zone de projet de réutilisation des eaux [Gaigneron-2014]</p> <p>Il est prévu d'irriguer avec les eaux traitées 451 ha de banane en rotation soit 220 Ha irrigués chaque année en goutte-à-goutte (50 m³/ha/jour). Toute l'exploitation est en goutte-à-goutte. BANAMART explique que l'exploitation du goutte-à-goutte est difficile sur l'exploitation Petit Morne en comparaison à l'aspersion sous frondaison car les réseaux sont fragiles et se colmatent. Les réseaux sont globalement changés à chaque nouvelle plantation (tous les 7 ans).</p> <p>L'exploitation Lareinty précise que le projet était initialement prévu sur des cannes et des bananes mais que les contraintes réglementaires sur la canne (contact direct de eaux) l'ont à l'époque contraint à se restreindre à la banane.</p>
8	Economique	<p>La [DELI-CACEM-GAIGN-2012] mentionne que l'exploitation « Petit Morne prend à sa charge l'intégralité des dépenses liées au projet de réutilisation [...]. Le coût de réalisation est estimé à 600k€ (bassin 450 k€, traitement 150 k€). »</p>



		<p>Dans le projet monté en 2014 [Gaigneron-2014], il était prévu les coûts d'investissements suivants pour la filière de traitement complémentaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Turbidimètre : 4 k€ ▪ Stations de filtration sable avec tamis à 120 microns + 50 microns à 50 m³/h : 109 k€ ▪ Désinfection UV - 14 lampes mono-culot de 500 W – 300 m³/h : 36 k€
9	Réglementation	Les dossiers de demande d'autorisation et le dossier Loi sur l'Eau ont été montés en 2010-2012 avant que le projet ne soit stoppé.
EVALUATION DU PROJET EN L'ETAT ACTUEL		
BENEFICES et ATOUS DU PROJETS	<p><u>Pour l'exploitation Petit Morne (Lareinty SA) :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ À la suite des discussions menées dans le cadre de la présente étude le domaine du Lareinty a fait savoir qu'il restait très intéressé par le projet « mais pas à n'importe quel prix ». ▪ Un projet technique et réglementaire déjà monté mais à actualiser (dernière version de 2012). <p><u>Pour la CACEM-ODYSSI :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diminution des rejets de STEU et donc des impacts qualitatifs sur la Lézarde⁹ et en aval sur la mangrove du Lamentin (2,2 km) et la baie de Fort de France. 	
		
<p>Localisation du point de rejet de la STEU de Gaigneron & Lézarde à l'aval immédiat du point de rejet</p>		

⁹ La Lézarde accueille, au niveau des différentes stations de captage d'eau potable, une grande diversité de macro-invertébrés benthiques, de poissons et de crustacés.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Supporter de manière indirecte le développement d'une activité économique agricole sur son territoire (emploi, revenus...) <p>Pour le territoire et l'environnement en général :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cf ci-dessus - Diminution des rejets de STEU et donc des impacts qualitatifs sur les milieux récepteurs ▪ Substitution aux 2 captages amont réalisés sur la rivière Lézarde par l'exploitation Lareinty (contexte de déficit en eau majeur en période de Carême) – Equilibre quantitatif dans la Lézarde avec le projet de REUT avec une substitution quantitative envisagée des prélèvements actuels par la réutilisation des eaux et donc une diminution des rejets de STEU (recharge) du même ordre de grandeur.
<p>FREINS RENCONTRÉS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Partage des compétences et des responsabilités : la compétence traitement complémentaire tertiaire était un point d'achoppement. Ce point avait semble-t-il été résolu avec la prise de compétence par l'exploitation agricole du traitement tertiaire, bien que cela ne constitue pas son cœur de métier. ▪ Risque de contamination très faible mais à considérer des eaux souterraines profondes, identifiées comme une ressource potentielle future pour l'alimentation en eau potable. ▪ Blocage à partir de la période 2012-2014 jusqu'à présent à priori pour des raisons financières et/ou politiques alors que tous les éléments techniques et réglementaires étaient semble-t-il prêts (études techniques, dossiers réglementaires acteurs mobilisés...).
<p>SYNTHÈSE</p>	<p>Le projet semble à l'échelle de la Martinique être à court et moyen terme <u>un projet de réutilisation avec d'importants bénéfices et impacts positifs pour le territoire et pour les différents acteurs</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mise à disposition d'une ressource fiable en termes de volumes disponibles pour l'exploitation du Lareinty – Stabilité de la production et de l'activité économiques les années de déficit hydrique sur la Lézarde ; - Bénéfices environnementaux sur les milieux récepteurs sensibles ; - Facilitation pour ODYSI de l'adhésion à ses projets de raccordements d'autres STEU à celle de Gaigneron (favoriser les suivis financiers de l'ODE et les autorisations de la DEAL) ; - Etudes techniques et réglementaires préexistantes mais à mettre à jour et éventuellement à optimiser : par exemple l'abandon du système d'UV pour une technologie performante et plus robuste semble à préconiser. <p>Il est recommandé de relancer ce projet avec les parties prenantes. En l'état actuel une médiation et un pilotage des discussions par l'ODE (ou par un organisme externe) permettrait de faciliter sa poursuite, sa réalisation, et son bon fonctionnement.</p>

3.2. Réutilisation des eaux industrielles

Tableau 9 : Réutilisation des eaux de la STEU de l'usine ROYAL pour l'irrigation agricole (ferti-irrigation)

Réutilisation des eaux de la STEU de l'usine ROYAL pour l'irrigation agricole		
1	Localisation	Usine DENEL - Gros Morne (X=60,99134 ; Y=14,71896)
2	Statut	En fonctionnement depuis 2010 mais abandonné temporairement depuis 2021 (construction du nouveau système de traitement par filtres plantés), mais la réutilisation des eaux pourrait reprendre dans le futur.
3	Partenaires	DENEL SA
4	Source d'eau	Eaux industrielles – STEU de ROYAL-DENEL - Usine de jus de fruits Royal (Denel SA – Antilles Glace) Fortes charges en DCO, DBO5 et MES en entrée de STEU
5	Traitement - STEU	<p>Maitre d'œuvre : DENEL SA Exploitant : DENEL SA Ancienne STEU (fonctionnement REUT) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacité : 4 444 EH – 120 m³/j mais fonctionnait environ à 60% de sa charge (2013), soit environ 30 000 m³/an - Filière de traitement : tamis rotatif + lagune tampon aérée + lagune aérobie équipée de 3 turbines + décanteur lamellaire inversé <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>

		<p style="text-align: center;">Lagune tampon à droite et Lagune aérobie à gauche & Décanteur lamellaire inversé</p> <p>Les filtres plantés ont été installés et mis en service en mars 2021 : 4 filtres de 250 m² chacun, plantés en oiseau de paradis seulement. Les performances lors de la visite ECOFILAE + ODE (20/04/2021) sont bonnes (normes de l'AP respectées). Les anciens bassins (tampon + aérobie) sont conservés.</p> <p>La filière actuelle comprend donc :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ajout de N et P en amont du traitement car DCO trop forte en entrée pour performance des filtres ; - Tamis rotatif dégrillage ; - Lagune tampon avec aération longue de 16-22h/j pour éviter fermentation, le tampon est nécessaire car usine fonctionne 5j/7 et les filtres 7j/7. L'aération consomme beaucoup d'énergie. - Lagune aérobie aérée + décantation + homogénéisation - Objectif en sortie, obtenir une eau >5g/L de MES ensuite renvoyée sur les filtres.
6	Filière technique d'irrigation	<p>Les eaux en sortie de STEU rejoignaient ensuite la canalisation du trop-plein de la lagune aérobie puis arrivaient dans un regard qui permettait de répartir l'eau dans des cuves réservées à l'irrigation.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Ravine, canalisation d'irrigation et répartiteur & Cuve de stockage pour l'irrigation</p>
7	Usage	<p>En saison sèche, plus ou moins 5 mois par an, environ 38 % des eaux traitées étaient réutilisées pour l'irrigation. Annuellement cela donnait un taux de réutilisation de 16 %.</p> <p>Hibiscus, Ananas et piments végétariens étaient irrigués au goutte-à-goutte.</p>


		Avec les filtres plantés DENEL prévoit la mise en place d'un site d'agro-tourisme sur son site.
8	Economique	Pas d'information
9	Réglementation	REUT : à priori cadre ICPE (épandage), la STEU est classée ICPE
SYNTHESE		
BENEFICES et ATOUS DU PROJETS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diminution du rejet dans la Tracée (bassin du Galion), milieu très sensible <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Confluence entre la Ravine et la Tracée</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Irrigation sur un périmètre où les ressources locales conventionnelles sont peu disponibles, et pour des cultures consommatrices ▪ Valorisation de la MO et des nutriments résiduels dans les eaux pour la fertilisation des cultures 	
FREINS RENCONTRÉS	/	
SYNTHESE	Ce projet semblait fonctionner correctement, ce type d'utilisation circulaire des ressources (eau et fertilisants) ne présente qu'un risque sanitaire très limité et permet de diminuer les impacts environnementaux du rejet. Ce type de filière est à encourager et diffuser en Martinique pour les IAA. A reprendre si possible en sortie des nouveaux FPV.	

Tableau 10 : Réutilisation des eaux de la distillerie de Fonds-Preville (ferti-irrigation)

Réutilisation des eaux de la distillerie de Fonds-Preville (ferti-irrigation)		
1	Localisation	La société SAS Héritiers Crassous de Médeuil exploite actuellement la distillerie « de Fonds Préville » classée ICPE sur le domaine de l'habitation Bellevue, au lieu-dit Fonds-Préville, sur la commune de Macouba . Son activité principale est la production de rhum (JM) .
2	Statut	En fonctionnement
3	Partenaires	SAS Héritiers Crassous de Médeuil
4	Source d'eau	La distillerie « de Fonds Préville » ne fonctionne que durant la campagne de récolte de la canne qui s'étend généralement de janvier à juin inclus (= 6 mois de production de rhum et d'effluents) Les vinasses (issues du processus de distillation) sont mélangées aux boues (issues du processus de fermentation) et à de l'eau de la rivière Roche (+ eau pluviale du site) dans la lagune haute. Ces dernières transitent par la lagune basse (utilisée pour refroidir les vinasses - 50% du mélange total épandu)
6	Filière technique de traitement et de stockage avant ferti-irrigation	La société dispose d'une lagune haute de stockage des vinasses située au cœur du domaine agricole de la distillerie. Les vinasses y sont acheminées par pompage (mélangées à de l'eau issue de la lagune basse – 50%). Des systèmes de panier mécanique pour séparer les grosses particules, d'injection de chaux pour neutraliser les vinasses, ainsi que 5 filtres à sables (au niveau de la station de fertilisation) ont été mis en place. En dehors des périodes de campagne, les mêmes installations sont utilisées pour acheminer de l'eau de la lagune basse (exempte de vinasses) vers la lagune haute pour assurer l'irrigation et la fertilisation des cultures de banane (ferti-irrigation à partir des eaux de la rivière Roche et des eaux pluviales + ajouts de fertilisants).



Lagune haute

La production de vinasse a été doublée entre 2014 et 2016.

DCO finale = 15 000 à 20 000 mg O₂/L (source : ODE)

Il est prévu (post-2019) l'ajout d'une lagune amont et d'une lagune aval supplémentaires.

7	Usage	Des parcelles de bananes (goutte-à-goutte) du domaine agricole de l'habitation Bellevue exploité par la société Héritiers Crassous de Médeuil sont irriguées.
8	Economique	La filière alternative à l'épandage consisterait à installer des unités de traitements complets de l'effluent (coûts élevés), et à les rejeter dans le milieu naturel (impact environnemental). Le système de réutilisation par épandage est plus rentable pour l'exploitant.
9	Réglementation	<p>L'arrêté préfectoral d'autorisation n°033548, daté du 23 octobre 2003, autorise l'épandage sur les cultures comme filière d'élimination des effluents liquides (boues issues du traitement des vinasses et fonds de cuves) et solides (bagasses résiduelles, cendres et poussières issues du décendreur/dépoussiéreur). Toutefois, l'arrêté d'exploitation impose au préalable la réalisation d'un programme prévisionnel annuel d'épandage qui comprend une caractérisation des effluents et des sols qui doivent les recevoir, ainsi que des préconisations sur le calendrier d'épandage et les moyens utilisés.</p> <p>En 2013 plusieurs non-conformités ont été repérées par la DEAL (aucun programme prévisionnel d'épandage n'avait jamais été réalisé).</p> <p>L'arrêté préfectoral du 20/08/2020 [AP-ICPE-FDPRE] autorise l'épandage sur le site de Fonds Préville.</p>

SYNTHESE	
BENEFICES et ATOUTS DU PROJETS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diminution du rejet dans le milieu naturel ▪ Irrigation sur un périmètre où les ressources locales conventionnelles sont peu disponibles ▪ Valorisation de la MO et des nutriments résiduels dans les eaux pour la fertilisation des cultures (amélioration de la structure et de la rétention d'eau des sols).
FREINS RENCONTRÉS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nuisances olfactives - un épandage en continu est réalisé pour limiter le stockage dans la lagune ▪ Performance et surcharge du système de traitement ▪ Colmatage du goutte-à-goutte
SYNTHÈSE	<p>Ce projet semble fonctionner correctement, ce type d'utilisation circulaire des ressources (eau et fertilisants) ne présente qu'un risque sanitaire très limité et permet de diminuer les impacts environnementaux du rejet. Ce type de filière est à encourager et diffuser pour les distilleries en Martinique.</p>

4. Evaluation du potentiel de réutilisation des eaux

4.1. Sélection des STEU en amont de l'analyse

Seules les STEU collectives traitant des eaux résiduaires urbaines ont été intégrées à l'analyse en vue d'une hiérarchisation en fonction du potentiel de réutilisation des eaux :

- **Les STEU des industriels et autres STEU privées n'ont donc pas été intégrées à l'analyse.** Les capacités des STEU privées sont globalement inférieures à 500-600 EH. Les données disponibles sur ces STEU privées sont également beaucoup plus limitées et moins fiables. Le potentiel de valorisation des eaux des industries est évalué en Section 4 ;
- Les stations traitant spécifiquement les vidanges de fosses septiques (un unique site recensé à ce jour sur l'île - voir Section 3) ne sont donc pas intégrées.

Il est globalement retenu que les STEU collectives inférieures ou égales à 500 EH présentent globalement en Martinique de gros problèmes d'exploitation, d'entretien et de suivi. **Les STEU de capacité inférieure à 500 EH n'ont également donc pas été retenues dans l'analyse**, SAUF la STEU des Anses d'Arlet à Anse Dufour (80000297202 – 450 EH) puisqu'elle présente un traitement membranaire et un rejet actuel dans une zone de baignade.

4.2. Hiérarchisation des STEU

Chacune des 59 STEU présélectionnées a donc été évaluée selon **des indicateurs spécifiques de potentiel REUT**. On retrouve ainsi des indicateurs spécifiques :

- **Aux performances et aux capacités de la STEU** : être performante de manière régulière, et fournir des volumes conséquents et stables ;
- **A l'impact actuel du rejet sur le milieu récepteur**, qu'il soit positif (recharge d'un cours d'eau) ou négatif (dégradation de la qualité) ;
- **Aux demandes et usages potentiels** à proximité de la STEU, en adéquation en termes de qualité et de volumes avec les capacités de la STEU.

Les STEU ont été **hiérarchisées selon 5 rangs**. Les critères de hiérarchisation sont détaillés ci-dessous Tableau 11.

Tableau 11 : Critères de hiérarchisation des STEU selon 5 rangs

RANG	POTENTIEL	PERSPECTIVES	CRITERES
1	TRES BON	COURT TERME	<ul style="list-style-type: none"> - A - STEP performante (sans forçement de traitement complémentaire) et volumes disponibles importants - B - Forte demande en eau sur un territoire en déficit - Pas de contrainte terrain majeure (ex : topographie) - C - Fort impact du rejet actuel sur le milieu récepteur - D - Faisabilité d'un projet à court terme : demande consolidée, usages réglementés, autres leviers...
2	BON	COURT-MOYEN TERMES	Un critère sur les quatre non validé
3	A CONSOLIDER	MOYEN-LONG TERMES	Deux critères sur les quatre non validés
4	FAIBLE	/	Trois critères sur les quatre non validés
5	NUL	/	Aucun critère validé

Les résultats mettent en évidence :

- **2 STEU de rang 1 : Diamant-Dizac et Lamentin-Gaigneron ;**
- **5 STEU de rang 2 : Fort-de-France Dillon, Marin-Sainte-Anne, Sainte-Luce-Les Coteaux et Trinité Desmarinières ; Sainte-Luce-Gros Raisin**
- **11 STEU de rang 3 : cf Tableau 12**
- **15 STEU de rang 4 : cf Tableau 13**
- **21 STEU de rang 5**

Tableau 12 : Liste STEU de rang 3

RANG	Code SANDRE	Nom STEU
3	80000197202	ANSES D'ARLET bourg
3	80000197204	CARBET Bourg
3	080000197210	FRANCOIS Pointe Courchet
3	80000697210	FRANCOIS Mansarde-Rance
3	080000497212	GROS-MORNE Denel
3	080000397213	LAMENTIN Pelletier Desirade
3	/	Future STEU ROBERT Pontalery
3	080000197226	SAINTE-ANNE Belfond
3	080000197225	SAINT-PIERRE Fond Corre
3	080000197231	TROIS-ILETS Anse Murette
3	080000197232	VAUCLIN Bourg du Vauclin

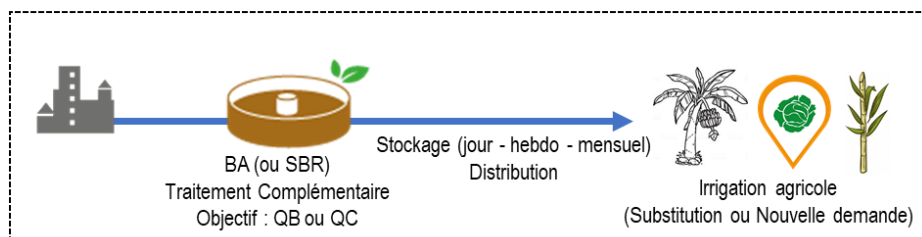
Tableau 13 : Liste STEU de rang 4

RANG	Code SANDRE	Nom STEU
4	80000297202	ANSES-D'ARLET Anse-Dufour
4	80000497213	FORT-DE-FRANCE Long Pre
4	080000697214	LE LORRAIN
4	080000197221	RIVIERE SALEE Bourg Grand Case
4	080000297222	ROBERT Four à Chaux
4	080000497222	ROBERT Vert Pre
4	080000297228	SAINTE-MARIE Pointe Benie
4	080000397228	SAINTE-MARIE Reculée
4	080000497223	SAINT-ESPRIT ZAC Avenir
4	080002497224	SAINT-JOSEPH Choco-Choisy
4	080000797225	SAINT-PIERRE Manfenil
4	080000197229	FORT-DE-FRANCE Pointe des nègres
4	080000297230	TRINITE Tartane
4	080000497230	TRINITE Bellevue
4	080000297232	VAUCLIN Grande Case

Les projets et sites de réutilisation des eaux des RANGS 1 et 2 sur le territoire de la Martinique peuvent être répartis selon **2 grands types de filières REUT** aux caractéristiques différentes (Figure 10) :

- Une filière REUT pour des usages d'irrigation agricole ;
- Une filière REUT pour des usages urbains.

FILIERE AGRICOLE (ex : Diamant-Dizac / Lamentin Gaigneron / Trinité Desmarinières / Sainte Luce Les Coteaux)



FILIERE URBAINE (ex : FdF Dillon ou Marin)

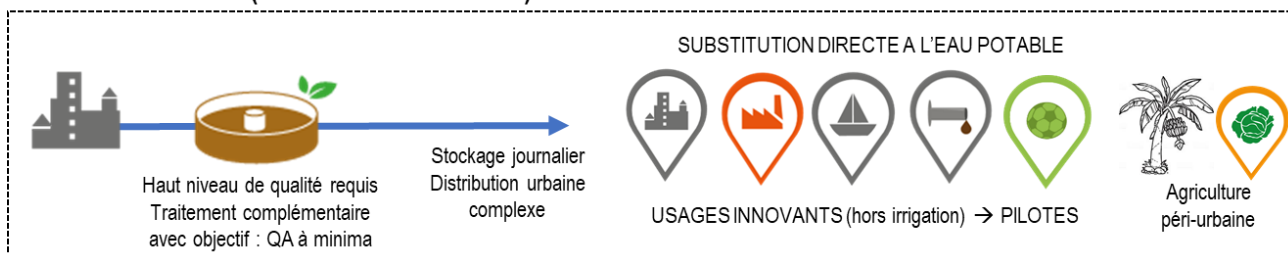


Figure 10 : Types de filières REUT en Martinique – RANGS 1 et 2

Au regard du potentiel la REUT apparaît comme un des leviers face au déficit hydrique en Martinique en apportant des solutions locales partielles sur certains sites ou exploitations agricoles.

Les STEU de Sainte-Luce-Gros Raisin, Trinité Desmarinières et Diamant-Dizac ont été retenues et détaillées respectivement ci-dessous dans les Sections 5, 6 et 7. Noter sur les autres STEU :

- Sur les STEU de rangs 3 et 4 : la REUT peut apparaître comme une opportunité lors des réfections futures de STEU ; sur ce particulièrement sur la plupart des STEU du sud de l'île (notamment Le François-Pointe Courchet) ;
- Le projet de la STEU de Gaigneron est à fort impact mais il n'a pas été retenu car déjà étudié par le passé et considéré bloqué à ce stade ;
- Le projet de la STEU de Dillon est à fort impact sur la ressource AEP, il est innovant, mais il n'a pas été retenu car considéré moins mature de la part des usagers finaux ;
- La STEU des Coteaux à Sainte Luce avait initialement été retenue pour répondre à la demande de l'exploitation agricole Trois Rivières mais elle est apparue en trop mauvais état (infrastructures et exploitation) et avec trop peu de volumes disponibles. Il a été choisi de s'orienter sur le STEU de Gros Raisin.

Cette décision illustre bien le contexte des petites STEU de Martinique, souvent situées près de zones agricoles : la réutilisation des eaux apparaît très compliquée tant que ces petites STEU seront maintenues en mauvais état sans engagement et sans financement d'infrastructures et d'exploitation à la hauteur des attentes techniques et réglementaires requises par la REUT.

- La STEU du Marin pour des usages urbains n'a pas été retenue car considérée moins mature et avec une pression moins forte de la part des usagers finaux.

4.3. Principaux freins à la réutilisation des eaux en Martinique

La présente section est un focus sur les freins existants ou pressentis et pré-identifiés au développement de filières de réutilisation des eaux sur les STEU collectives en Martinique. Ces freins sont rencontrés sur la plupart des projets de réutilisation des eaux à l'international¹⁰, les spécificités du contexte local en Martinique sont précisées ci-dessous.

4.3.1. Le coût des projets et le prix pour les usagers finaux

Le tarif des ressources en eau pour l'irrigation en Martinique est globalement inférieur à 15-20c€/m³ pour les agriculteurs raccordés à des réseaux collectifs (source : BANAMART et CTM). Il peut être nul (hors redevance prélèvement) dans le cas d'un pompage individuel autorisé.

Le **coût de revient des eaux d'un projet de réutilisation des eaux** de STEU collective en irrigation (intégrant l'investissement, l'exploitation et la maintenance des infrastructures et technologies mises en place) peut varier très fortement d'un projet à l'autre. Il dépend entre autres du niveau de traitement complémentaire nécessaire, et du système de distribution mis en place (distance, topographie...). **Il peut être supérieur au consentement à payer des acteurs du projet et plus particulièrement des usagers finaux.**

4.3.2. La non-conformité des systèmes d'assainissement

La Police de l'Eau a précisé lors du GT-REUT 1 que les STEU devaient être aux normes sur leur fonctionnement et leur rejet pour obtenir une autorisation de réutilisation des eaux. Par ailleurs, le fonctionnement des STEU impacte fortement les performances du traitement complémentaire (désinfection) mis en place dans le cadre des projets de REUT. **A ce jour la plupart des stations ne respectent pas les normes de performance et de rejet en Martinique.**

Par ailleurs sur l'île **aucun système de désinfection ne fonctionne convenablement** et ne permet d'atteindre des niveaux d'abattement suffisant pour la réutilisation des eaux. **Aucun réacteur UV installé ne fonctionne de manière efficace et performante** (6 STEU recensées par l'ODE). Des systèmes de désinfection **robustes et à faible maintenance** sont préconisés pour la mise en place de la réutilisation des eaux en Martinique. Les **bioréacteurs à membrane** (3 STEU recensées) semblent permettre d'atteindre de meilleurs niveaux de performance sur l'île, même si le fonctionnement des STEU reste discutable.

Ces problèmes de fonctionnement remettent en question les **capacités financières et techniques et les motivations des EPCI et exploitants** à prendre en charge les traitements tertiaires et la réutilisation des eaux (= contraintes supplémentaires à l'exploitation en routine) dans un contexte où le droit à l'erreur et au dysfonctionnement sera quasiment nul et où des engagements auprès des usagers finaux devront être respectés (qualité des eaux et volumes délivrés). Ce point spécifique a semble-t-il poser un problème dans le cas du projet de réutilisation des eaux de la STEU de Lamentin-Gaigneron (cf Tableau 8).

¹⁰ La publication d'ECOFILAE du Plan Bleu n°11 (Condom et al. 2012) permet de recenser et de synthétiser les principaux freins rencontrés sur les projets de réutilisation des eaux (contexte méditerranéen).

<https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-22338-cahier-plan-bleu-11-2012.pdf>

Le **partage des responsabilités**, des infrastructures, de leur exploitation et des suivis risque donc de poser des problèmes dans le cas où des usagers tels que des exploitants agricoles se retrouveraient en charge du traitement complémentaire de désinfection, compétence qu'ils n'ont globalement pas et qu'ils se retrouveraient contraints d'assumer.

4.3.3. L'acceptabilité des pratiques de réutilisation des eaux

Les facteurs **d'acceptabilité, de perception et de confiance dans la qualité des eaux et des performances du service assainissement** seront selon la Chambre d'agriculture 972 et de nombreux acteurs du secteur de l'eau **les premiers freins à la REUT** avant les aspects financiers. Beaucoup d'élus, d'agriculteurs et consommateurs sont « marqués » par le **contexte sanitaire, agronomique et environnemental chlordécone** et par la pollution des sols associée : les amalgames sont nombreux et fréquents.

4.3.4. La salinité des eaux traitées

De nombreux réseaux d'assainissement sont situés en dessous du niveau de la mer expliquant ainsi les infiltrations d'eau saumâtre dans les réseaux de collecte des eaux usées, et par conséquent les **fortes teneurs en conductivité électriques parfois observées dans les eaux en entrée et sortie de STEU**. A noter que les systèmes de traitement conventionnels des STEU ne permettent pas d'abattre la salinité des eaux.

Ce problème est avéré sur la STEU du Vauclin Bourg avec des teneurs élevées en conductivité électrique de l'ordre de 2dS/m en sortie de STEU. Il semble également particulièrement problématique et à suivre sur la STEU du Marin Bourg.

5. STEU de Sainte Luce Gros Raisin Sainte-Luce

5.1. Caractérisation du gisement

5.1.1. Filière de traitement et synoptique

La STEU de Sainte Luce Gros Raisin (n° 80000197227) a une capacité de 16 000 EH. La filière a été mise en service en 2001 : boue activée et traitement tertiaire par bioréacteur membranaire. Elle est exploitée par la SME et appartient à la communauté d'agglomération de l'Espace Sud.

Les eaux usées en entrée de STEU sont principalement d'origine domestique, le réseau est séparatif et aucun industriel majeur n'est connecté. Le flux en entrée est très variable (source ODE). Un prétraitement a été ajouté en 2020 résolvant ainsi de nombreux problèmes d'exploitation. Les taux de charge volumétrique et organique sont variables et globalement compris entre 30 et 50% (source ODE - 2021). Elle était conforme en équipement en 2017 et 2018, mais non conforme en performance sur les mêmes années. La mise en place du prétraitement a permis de résoudre ces non-conformités. Des bassins tampons devraient être ajoutés prochainement [Données transmises par l'ODE + Portail assainissement Juin 2020].

La charge de la STEU pourrait être augmentée avec le raccordement prévu de la STEU du Bourg de Rivière Pilote (+ 2 000 EH), cette augmentation de volume et de charge traitée n'a pas été prise en compte dans la présente analyse.

5.1.2. Milieu récepteur

Le rejet se fait en mer dans la baie de Sainte Luce via un émissaire. L'impact du rejet sur le milieu récepteur est difficilement qualifiable : la zone de rejet est située sur le tombant au niveau de la barrière de corail (source ODE), le milieu récepteur est classé en « état moyen écologique ». Plusieurs zones de baignade sont localisées dans la Baie de Sainte Luce. L'état de la masse d'eau en 2019 est détaillé ci-dessous en Figure 11.

	État en 2019	Paramètres déclassant	Objectif d'état du SDAGE 2016-2021	Objectif d'état du SDAGE 2022-2027	RNAOE en 2027	Pressions / substances à l'origine du RNAOE	RNAOE Global
Etat chimique	BON	-	2021	2021	NON RISQUE	-	RISQUE
Etat écologique sans Chlordécone	MEDIOCRE	Benthos récifal	2027	OMS	RISQUE	AC, ANC, Agriculture (fertilisation)	
Etat écologique standard	MEDIOCRE	Benthos récifal Chlordécone	2027	OMS	RISQUE	AC, ANC, Agriculture (fertilisation)chlordécone	

Figure 11 : Masse d'eau Baie de Sainte Luce FRJC017- Objectifs de bon état et analyse du Risque de non-atteinte des Objectifs d'Etat [QUA_ME_2020]

5.1.3. Volumes d'eau disponibles

Les résultats présentés sur les graphiques ci-après mettent en évidence :

- Des volumes mensuels en période de Carême globalement compris entre 21 000 et 28 000 m³/mois ;

- Des volumes moyens journaliers en période de Carême globalement compris entre 700 et 900 m³/jour ;
- Un volume de 1 400 m³/j en moyenne haute à l'année (source ODE) ;
- Des volumes minimums journaliers en période de Carême globalement compris entre 360 et 670 m³/jour ;

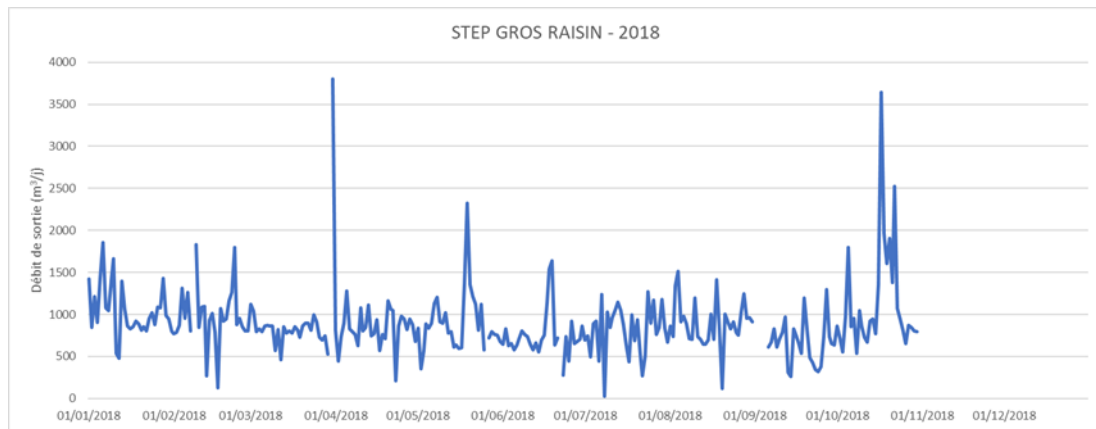


Figure 12 : Volumes journaliers en sortie de la STEU de Gros Raisin (point A4 - 2018)

5.1.4. Qualité des eaux disponibles

Les résultats des suivis 2018 sont présentés dans les graphiques ci-dessous. Ils sont comparés : (1) aux normes réglementaires REUT FRANCE pour différentes QUALITÉ d'eau (2 août 2010) ; et (2) aux normes proposées dans le projet de réglementation REUT UE (25 mai 2020).

Les résultats présentés sur les graphiques ci-après mettent en évidence :

- Les paramètres suivis dans les Bilans ne sont pas suffisants pour permettre de déterminer à coup sûr la qualité des EUT vis-à-vis de la REUT (réglementations REUT FR et UE). Des suivis complémentaires sont nécessaires.;
- La QUALITÉ A (Réglementation FR) est globalement atteinte (uniquement sur la base des paramètres DCO et MES ; pas d'infos sur les autres paramètres) ;
- La CLASSE A (Réglementation UE) est globalement atteinte (uniquement sur la base des paramètres DBO5 et MES ; pas d'infos sur les autres paramètres) ;

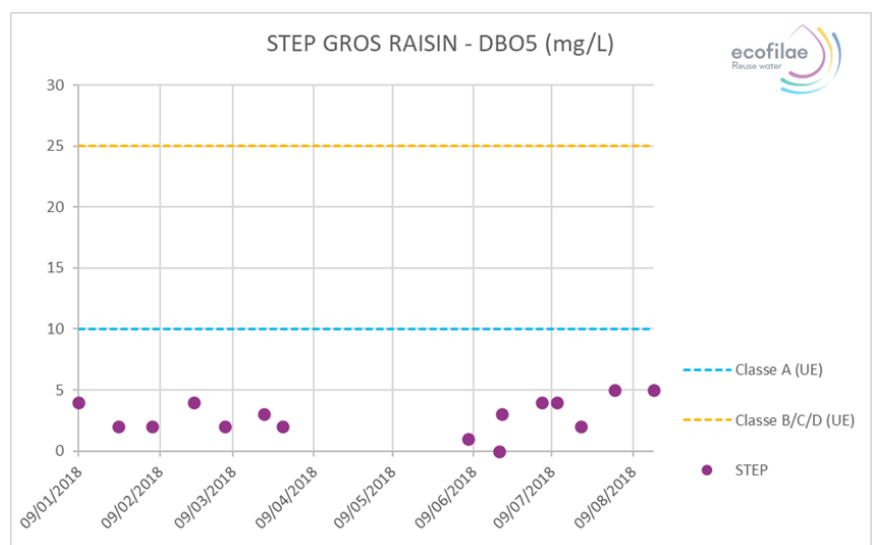
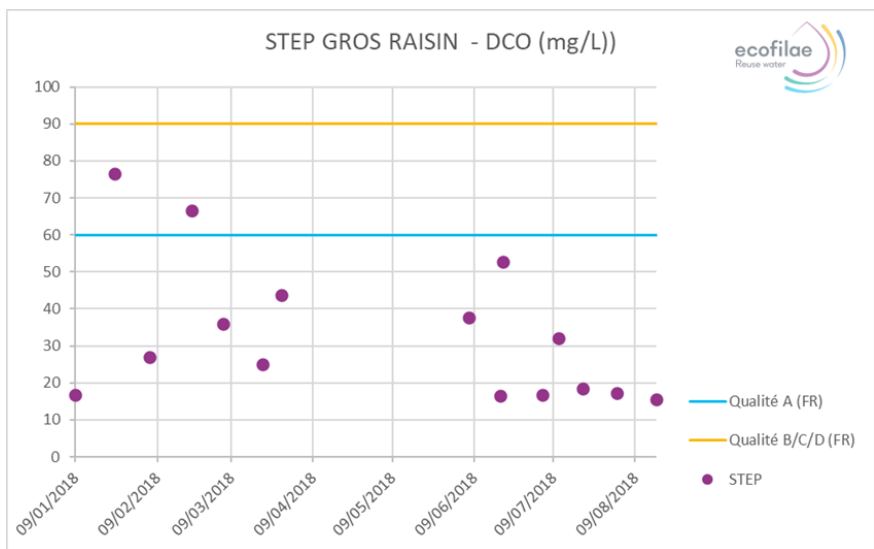
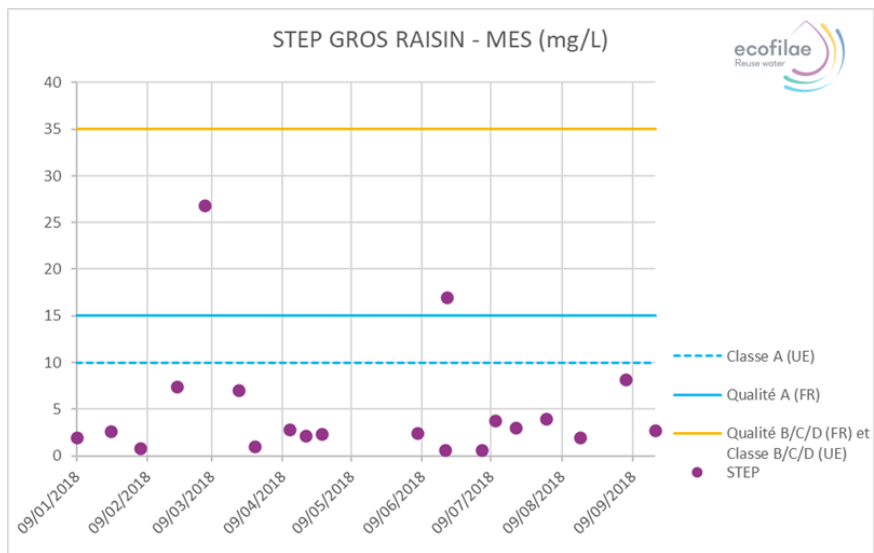


Figure 13 : Suivis de qualité des eaux en sortie de la STEU de Gros Raisin (point A4 - 2018)

5.2. Usages et demandes en eau à proximité

5.2.1. Agriculture - Cannes à sucre de l'exploitation Trois Rivières

L'exploitation Trois Rivières recherche des solutions d'approvisionnement en eau pour l'irrigation de ses 200 Ha de cannes à sucre. A ce jour l'exploitation est située hors du périmètre du PISE et ne dispose pas d'alimentations en eau brute suffisantes.

L'exploitation Trois Rivières est de plus en plus impactée par les sécheresses récurrentes et la baisse des précipitations, elle a ainsi observé au cours du Carême 2019-2020 :

- Des pertes de 50% en tonnage ;
- Des pluviométries régulièrement inférieures à 30 mm/mois. La pluviométrie locale est de 1 600 à 1 900 mm par an avec une part inférieure à 500mm sur le premier semestre.

Sur l'exploitation les besoins en irrigation sont principalement localisés de février à juin sur 4 à 5 mois pour des apports moyens minimum de 30 m³/Ha/j. L'exploitation ne prévoit pas d'irriguer sur toute l'année, elle est en AOC Rhum de Martinique et ne peut donc pas irriguer plus de 4 mois par an. Sur certaines périodes du Carême les cannes peuvent mourir si elles ne sont pas arrosées pendant 15j / 3 semaines. L'irrigation pourrait se faire sur le Secteur Sud de la N5 à raison de 30Ha irrigués en février, 60Ha en mars, 90Ha en avril, 120 en mai et juin (fonction des vitesses de coupe des cannes). L'exploitation prévoit la mise en place de goutte-à-goutte mais l'aspersion peut être envisagée si besoin.

L'exploitation agricole mène par ailleurs des études pour la mise en place de forages et de retenues collinaires. Ces retenues seraient situées près de la déchèterie et permettraient d'irriguer les parcelles au sud de la N5. L'exploitation dispose par ailleurs d'une autorisation de pompage dans la rivière Oman derrière la distillerie pour environ 80 m³/j mais la rivière est régulièrement à sec pendant la période d'irrigation et ne permettrait d'irriguer au mieux que 20 à 25 Ha. L'exploitation réfléchit à la combinaison de plusieurs ressources (forage, retenues collinaires, rivière Oman et/ou REUT) afin de se sécuriser si économiquement intéressant. Dans cette situation les réseaux, stockages et parcelles irriguées par des eaux traitées devront être clairement identifiés et séparés.

5.2.2. Autres usagers

A proximité de la STEU, en direction de l'exploitation Trois Rivières (à l'ouest de la STEU) se trouvent 5 à 6 Ha de maraichage et de prairies. Ils pourraient être desservis dans le cas d'une alimentation de l'exploitation Trois Rivières (points de piquage sur le réseau).

La STEU se trouve près du Bourg de Sainte Luce (quartier Gros Raisin). Aucun autre usage majeur n'a été identifié à proximité hormis le stade à environ 1 km à l'est de la STEU ou l'arrosage d'espaces verts.

5.3. Analyse du Scénario REUT

Le scénario envisagé à ce stade doit permettre de subvenir aux demandes en eau de l'exploitation Trois Rivière sur ses parcelles de cannes au sud de la voie rapide (environ 120 Ha). Ce projet nécessitera la mise en place de plusieurs infrastructures majeures :

- Un système d'adduction sur près de 6 à 7 km ;
- Un réseau de stockages uniques ou multiples.

Aucune analyse complète sur les pathogènes n'a été réalisée à ce jour en sortie de la STEU de Gros Raisin mais à la vue de la filière technique mise en place nous supposons que les Classes B et C européennes sont atteintes sur la filière actuelle de la STEU.

Les discussions avec l'exploitation Trois Rivières ont mis en évidence un scénario optimal permettant de valoriser 154 000 m³/an, soit près de 43 Ha irrigués, pour une retenue de stockage dédiée de 50 000 m³.

Le synoptique envisagé à ce stade est détaillé ci-dessous en Figure 14 et Figure 15.



Figure 14 : Cartographie schématique du Scénario REUT de Gros Raisin

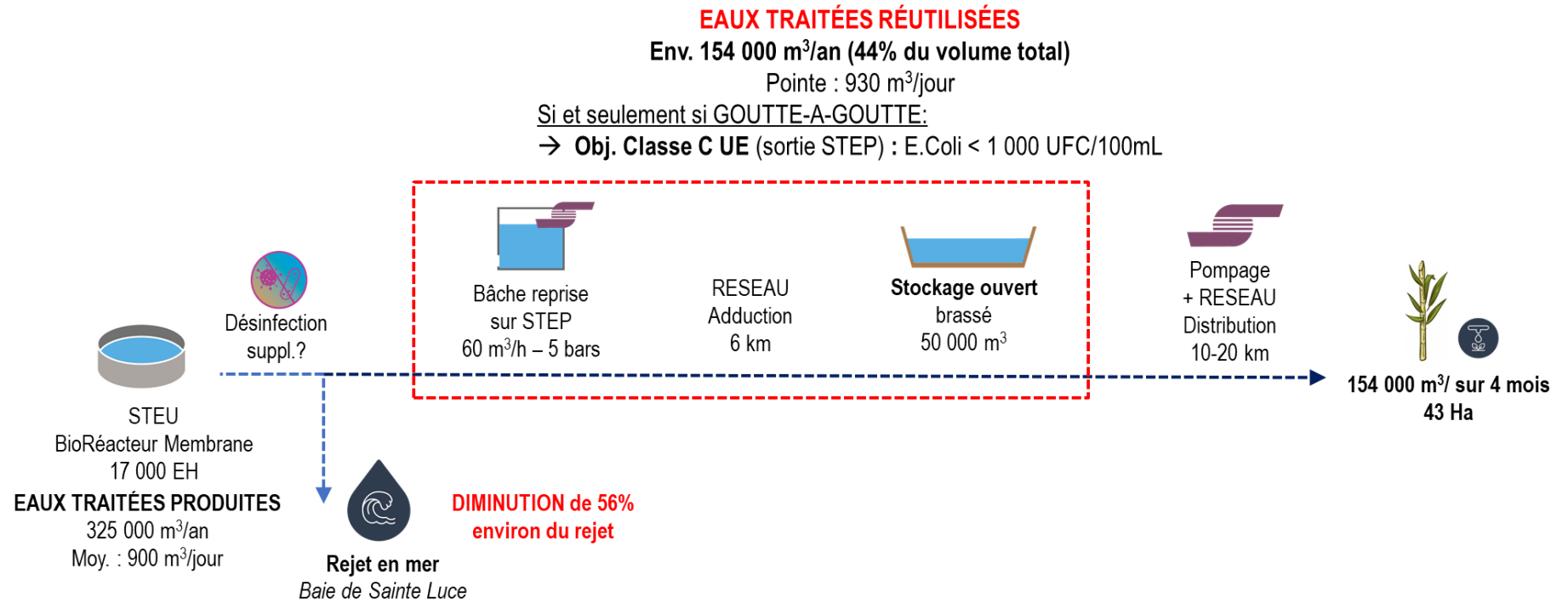


Figure 15 : Synoptique simplifié de la filière REUT sur la STEU de Gros Raisin (stade esquisse)

Pour l'ensemble des infrastructures spécifiques au projet (encadrées en pointillés rouge dans la Figure 15) des **coûts de revient globaux** (€/m³) ont pu être estimés au stade esquisse (incertitude +/- 40%) :

- Sans subvention : autour de 1,50 €/m³ ;
- Avec 50% de subvention : autour de 0,90 €/m³ ;
- Avec 80% de subvention : autour de 0,50 €/m³.

Les coûts de revient de l'eau calculés ci-dessus sont compris dans une gamme comparable mais globalement supérieure aux coûts moyens de l'eau d'irrigation (réseaux collectifs) en Martinique (environ 35€/Ha + 13c€/m³).

Les **bénéfices attendus** du projet sont :

- La sécurisation et la pérennité économique de l'exploitation Trois Rivières (maintien des rendements actuels) via la création d'une nouvelle ressource sécurisée en eau ;
- Une diminution des rejets d'eaux traitées dans un milieu récepteur sensible ;
- Pour Espace Sud et la Martinique : un projet agricole modèle durable d'économie circulaire de l'eau qui soit répliquable sur le territoire.

Ce projet semble faisable mais nécessitera (conditions sine qua non) :

- Un engagement fort et un accord financier entre Espace Sud, son exploitant SME et l'exploitation Trois Rivières : un conventionnement spécifique devra être établi ;

Les **prochaines actions** pour la poursuite du projet sont (dans l'ordre de priorité) :

1. Echanges organisationnels/juridiques entre Espace Sud et l'exploitation Trois Rivières (répartition des coûts, éventuelle tarification, partage des responsabilités et engagements) - Accord et conventionnement ;
2. Etude technico-financière (stade faisabilité) avant maîtrise d'œuvre ;
3. Elaboration et dépôt d'un dossier de demande d'autorisation réglementaire REUT (dont campagnes d'analyses laboratoire).

6. STEU de Trinité Desmarinières

6.1. Caractérisation du gisement

6.1.1. Filière de traitement

La STEU de Trinité Desmarinières (n° 080000197230) a une capacité nominale de 10 000 EH. La filière boue activée très faible charge a été mise en service en 1998. Elle est exploitée par la SME et appartient à la communauté d'agglomération de Cap Nord.

Les eaux usées en entrée de STEU sont d'origine domestique, le réseau est séparatif et aucun industriel majeur n'est connecté. Le taux de charge volumétrique est de 31 % (Moy. 2017-2018). Elle fonctionne à 20 % de sa charge organique (Moy. 2017-2018). Elle était conforme en équipement en 2017 et en 2018, mais pas en performance en 2018 (milieu récepteur, environnement menacé). Elle est donc en très forte sous-charge mais ses performances sont globalement bonnes [Données transmises par l'ODE + Portail assainissement Juin 2020 / la STEU a été visitée en Avril 2021 par Ecofilae et l'ODE].

Selon l'exploitant SME les seuls problèmes d'exploitation majeurs remontés sur la STEU de Desmarinières concernent les délais pour tout renouvellement de matériel, il y a peu de pièces de rechange disponibles.

A priori il n'y a pas à ce jour de perspectives d'augmentation majeure de la charge en entrée, sauf éventuellement le raccordement de la STEU de la zone du Bac (charge de 117 EH en 2019) à moyen terme.

6.1.2. Milieu récepteur

Les eaux traitées en sortie de STEU sont acheminées en mer dans la baie du Galion via un émissaire. La baie du Galion est un milieu récepteur sensible (eutrophisation, états biologiques et chimiques...) mais l'émissaire actuel permet de limiter très fortement l'impact de la STEU [Données transmises par l'ODE]. L'état de la masse d'eau en 2019 est détaillé ci-dessous en Figure 16.

	État en 2019	Paramètres déclassant	Objectif d'état du SDAGE 2016-2021	Objectif d'état du SDAGE 2022-2027	RNAOE en 2027	Pressions / substances à l'origine du RNAOE	RNAOE Global
Etat chimique	BON	-	2021	2021	NON RISQUE	-	RISQUE
Etat écologique sans Chlordécone	MEDIOCRE	Transparence (pas de suivi écologique)	2027	OMS	RISQUE	AC, ANC, Agriculture (fertilisation)	
Etat écologique standard	MEDIOCRE	Transparence, Chlordécone	2027	OMS	RISQUE	AC, ANC, Agriculture (fertilisation), chlordécone	

Figure 16 : Masse d'eau Baie du Galion FRJC014- Objectifs de bon état et analyse du Risque de non-atteinte des Objectifs d'Etat [QUA_ME_2020]

6.1.3. Volumes d'eau disponibles

Les débits moyens journaliers mesurés sont compris entre 560 m³/j et 640 m³/j sur la période 2018-2020 (soit respectivement : 217 000 et 234 000 m³/an) pour un débit nominal de 2 000 m³/j. A noter que le contrôle des dispositifs d'autosurveillance réalisé par A2E Environnement en 2021 confirme la fiabilité des débitmètres entrée et sortie (9,7/10) (source ODE).

Les résultats présentés sur les graphiques ci-après (Figure 22) mettent en évidence :

- Des volumes mensuels en période de Carême globalement compris entre 11 000 et 20 000 m³/mois ;
- Des volumes moyens journaliers en période de Carême globalement compris entre 380 et 680 m³/jour ;

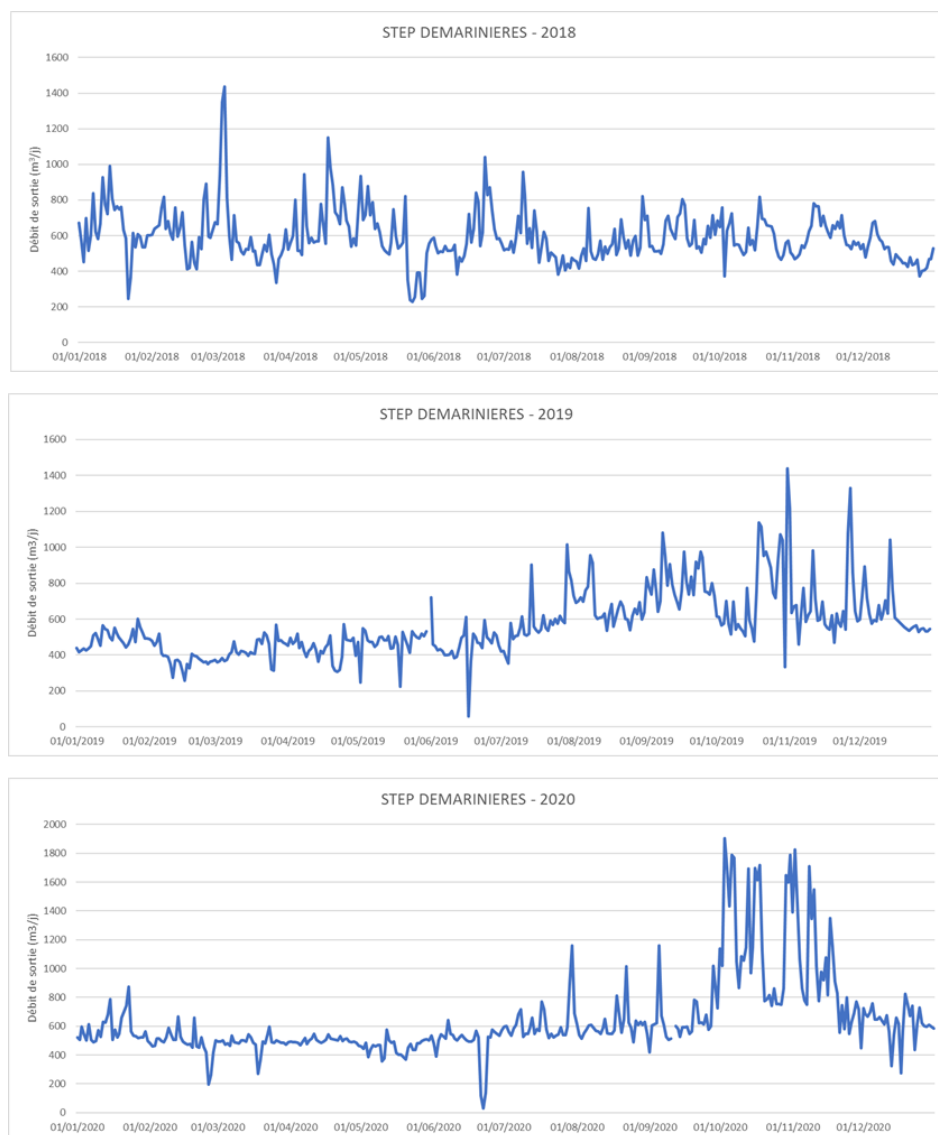


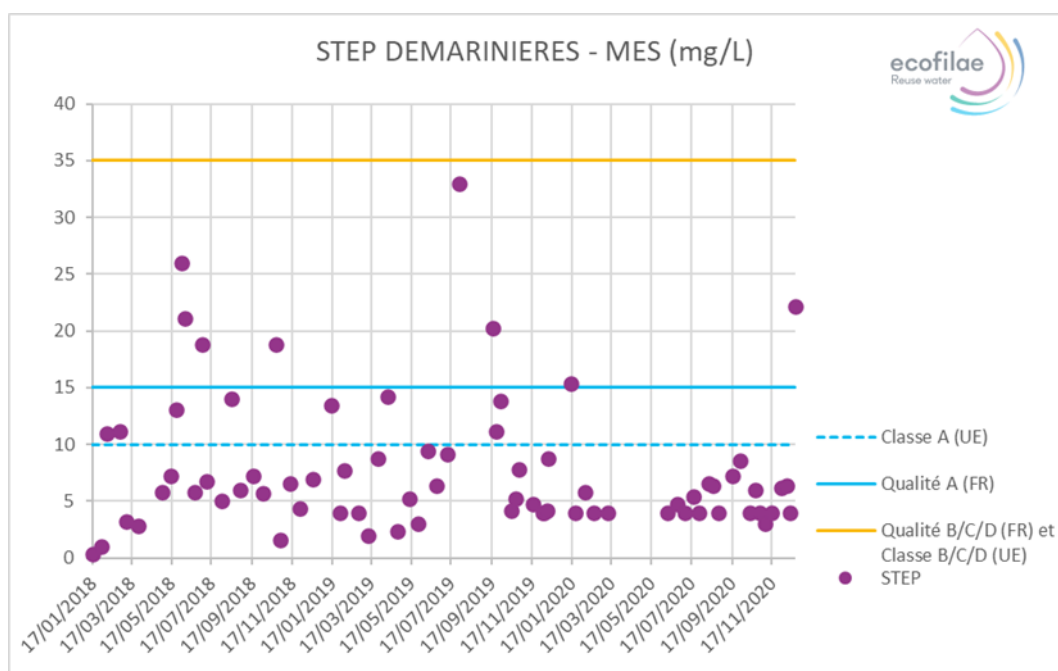
Figure 17 : Volumes journaliers en sortie de la STEU de Desmarinières (point A4 - 2018-2019-2020)

6.1.4. Qualité des eaux disponibles

Les résultats des suivis 2018 à 2020 sont présentés dans les graphiques ci-dessous. Ils sont comparés : (1) aux normes réglementaires REUT FRANCE pour différentes QUALITÉ d'eau (2 août 2010) ; et (2) aux normes proposées dans le projet de réglementation REUT UE (25 mai 2020).

Les résultats présentés sur les graphiques ci-après (Figure 23) mettent en évidence :

- Les paramètres suivis dans les Bilans ne sont pas suffisants pour permettre de déterminer à coup sûr la qualité des EUT vis-à-vis de la REUT (réglementations REUT FR et UE) ;
- La QUALITÉ A (Réglementation FR) et la CLASSE A (Réglementation UE) sont atteintes respectivement dans 95 et 80% des analyses (uniquement sur la base des paramètres DCO, MES et DBO5).



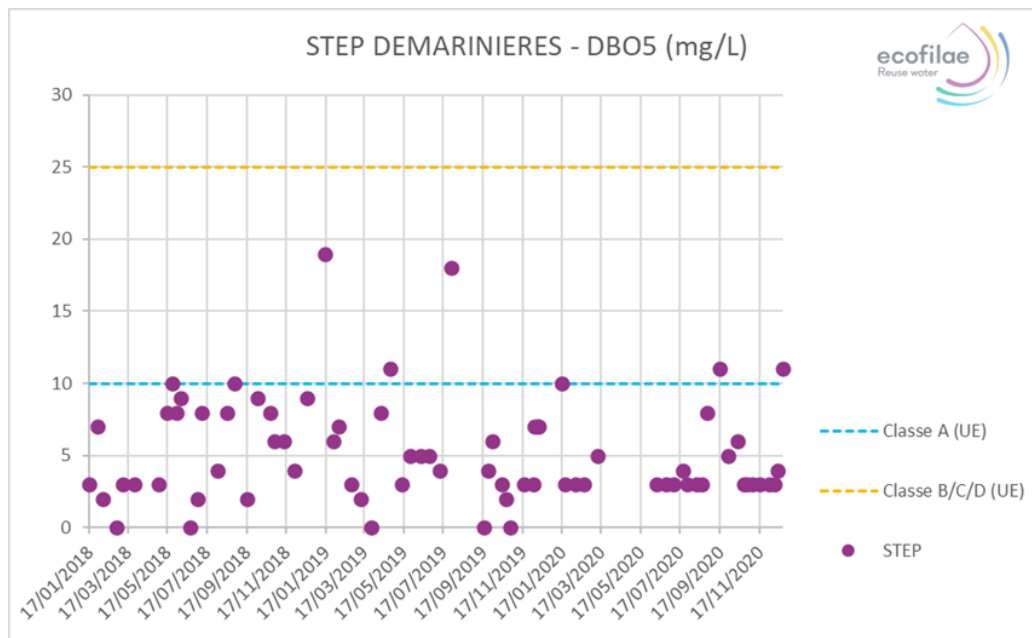
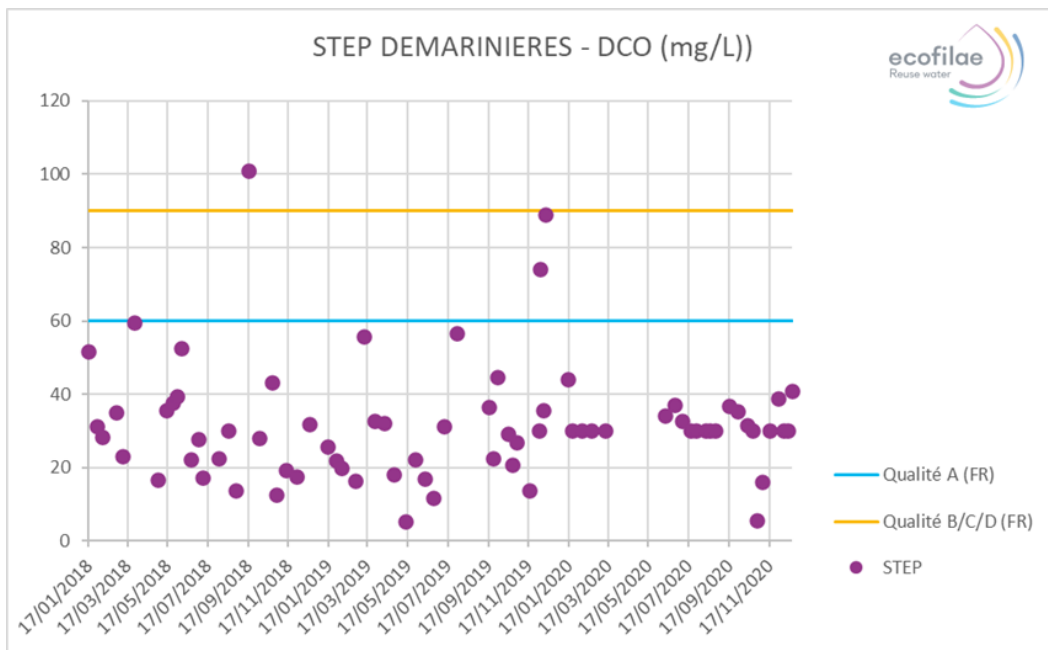


Figure 18 : Résultats des suivis de qualité des eaux en sortie de la STEU de Desmarinières (point A4 - 2018-2019-2020)

6.2. Usages et demandes en eau à proximité

6.2.1. Agriculture - Cannes et bananes

L'exploitation du Galion exploite les parcelles à proximité directe de la STEU sur le secteur de Trinité et sur la presqu'île de la Caravelle, pour un total de près de 900 Ha.

Les parcelles à proximité directe de la STEU (principalement bananes, et, dans une moindre mesure, cannes à sucre) ne sont pas directement en déficit hydrique (source : Exploitation du Galion).

Le déficit hydrique sur le périmètre de l'exploitation du Galion concerne **ses parcelles agricoles sur la Caravelle** (fourrage et de canne à sucre) sur laquelle il n'existe aucune ressource en eau conventionnelle. La demande en eau est très forte sur la presqu'île, les enjeux pour la pérennité de l'agriculture et de l'exploitation sont majeurs. L'exploitation s'est montrée extrêmement intéressée par la réutilisation des eaux de la STEU de Desmarinières, elle avait préalablement déjà considéré en interne cette solution avec un très fort intérêt. L'exploitation a contacté et échangé avec la SME et Cap Nord en 2021 et 2022 sur ce sujet.

6.2.2. Autres usages

Aucun autre usage pertinent et prioritaire pour la REUT n'a été identifié à proximité de la STEU.

6.3. Analyse du Scénario REUT

Le scénario envisagé à ce stade doit permettre de subvenir aux demandes en eau de l'exploitation agricole du Galion sur la presqu'île de la Caravelle. Ce projet nécessitera la mise en place de plusieurs infrastructures majeures :

- Un traitement tertiaire de désinfection : son emplacement reste à définir. A la lecture du règlement REUT UE il semble qu'une eau de Classe C (E.Coli < 1 000 UFC/100mL) soit à minima nécessaire si et seulement si l'irrigation est réalisée au goutte-à-goutte, si elle est mise en œuvre par aspersion une eau de Classe B serait nécessaire ;
- Un système d'adduction sur **près de 6km** ;
- Un réseau de stockages uniques ou multiples.

Les discussions avec l'exploitation du Galion ont mis en évidence que la demande en eau agricole sur la Caravelle est très importante et bien supérieure à la capacité de la STEU. Dans une logique d'optimisation technico-financières des infrastructures, et étant donné que la diminution du rejet en mer ne peut avoir que des impacts bénéfiques, il a été retenu à ce stade un scénario maximisant les eaux traitées réutilisées.

Le synoptique envisagé à ce stade est détaillé ci-dessous en Figure 24 et Figure 25.

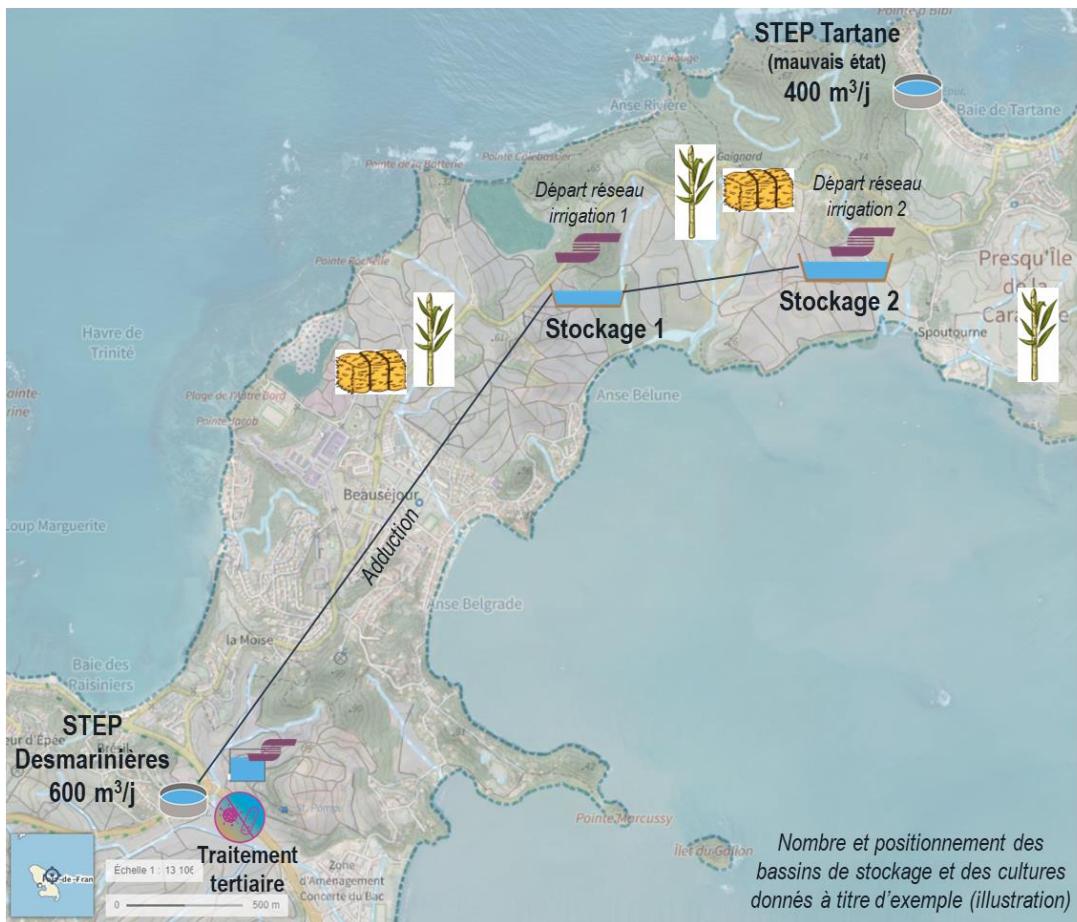


Figure 19 : Cartographie schématique du Scénario REUT Desmarinières

EAUX TRAITÉES RÉUTILISÉES

Env. 209 000 m³/an (99% du volume total)

Pointe : 600 m³/jour

Si et seulement si GOUTTE-A-GOUTTE:

→ **Obj. Classe C UE** (sortie STEP) : E.Coli < 1 000 UFC/100mL

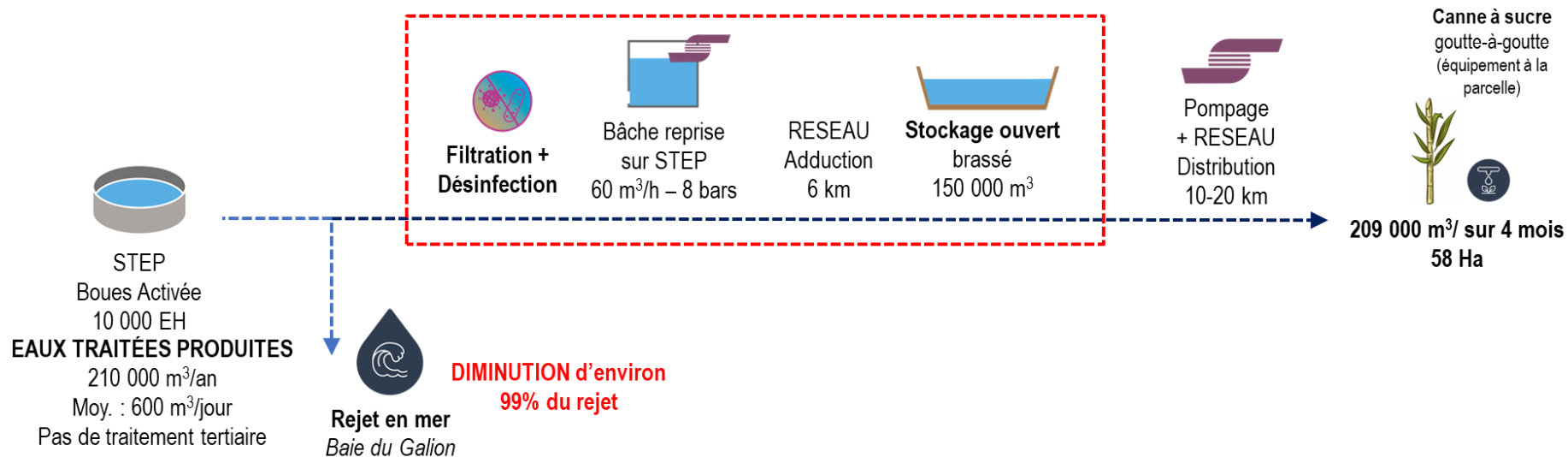


Figure 20 : Synoptique simplifié de la filière REUT sur la STEU de Desmarinières (stade esquisse)

Pour l'ensemble des infrastructures spécifiques au projet (encadrées en pointillés rouge dans la Figure 25) des **coûts de revient globaux** (€/m³) ont pu être estimés au stade esquisse (incertitude +/- 40%) :

- Sans subvention : autour de 1,20 €/m³ ;
- Avec 50% de subvention : autour de 0,70 €/m³ ;
- Avec 80% de subvention : autour de 0,40 €/m³.

Les coûts de revient de l'eau calculés ci-dessus sont compris dans une gamme comparable mais globalement supérieure aux coûts moyens de l'eau d'irrigation (réseaux collectifs) en Martinique (environ 35€/Ha + 13c€/m³).

Les **bénéfices attendus** du projet sont :

- La sécurisation et la pérennité économique de l'exploitation du Galion (maintien des rendements actuels) via la création d'une nouvelle ressource sécurisée en eau ;
- Une diminution des rejets d'eaux traitées dans un milieu récepteur sensible ;
- Pour Cap Nord et la Martinique : un projet agricole modèle durable d'économie circulaire de l'eau qui soit répliquable sur le territoire.

Ce projet semble faisable mais nécessitera (conditions sine qua non) :

- Un engagement fort et un accord financier entre Cap Nord, son exploitant SME et l'exploitation du Galion : un conventionnement spécifique devra être établi ;
- Un système de traitement tertiaire conçu spécifiquement pour atteindre la Classe B ou C. En sortie de boues activées la solution conventionnellement retenue est une filtration suivie d'un système UV : tous les retours d'expérience sur l'UV en Martinique sont des échecs à ce jour. D'autres solutions existent et peuvent être envisagées en fonction des contraintes locales. Selon le modèle de gouvernance retenu par les acteurs locaux ce système de traitement tertiaire peut être propriété de l'EPCI ou de l'utilisateur agricole.

Ce projet soulève par ailleurs des questionnements généraux sur l'intérêt et la pertinence de la pratique d'irrigation de la canne à sucre, et ce particulièrement dans une zone « aride » telle que la Caravelle.

Les **prochaines actions** pour la poursuite du projet sont (dans l'ordre de priorité) :

1. Echanges organisationnels/juridiques entre Cap Nord et l'exploitation du Galion (répartition des coûts, éventuelle tarification, partage des responsabilités et engagements) - Accord et conventionnement ;
2. Etude technico-financière (stade faisabilité) avant maîtrise d'œuvre ;
3. Elaboration et dépôt d'un dossier de demande d'autorisation réglementaire REUT (dont campagnes d'analyses laboratoire).

7. STEU de Diamant Dizac

7.1. Caractérisation du gisement

7.1.1. Filière de traitement

La STEU du Diamant Dizac (n° 80000297206) a une capacité de 8 300 EH. Elle a été mise en service en 2006. Elle est exploitée par la SME et appartient à la communauté d'agglomération de l'Espace Sud. La filière intègre un SBR Organica suivi d'un filtre à toile et d'un réacteur UV.

Les eaux usées en entrée de STEU sont principalement d'origine domestique, à priori aucun industriel majeur n'est connecté. Le taux de charge volumétrique de la STEU est de 29% (Moy. 2017-2018). Elle fonctionne à 33% de sa charge organique (Moy. 2017-2018). A noter une très forte incertitude sur les valeurs de débits en entrée et en sortie (source ODE : contrôle sur les dispositifs d'autosurveillance par A2E Environnement). La STEU était conforme en équipement en 2017 et en 2018, mais pas en performance (environnement menacé). [Sources : Visite de STEU le 30/01/2020 + Données transmises par l'ODE + Portail assainissement Juin 2020].

La SME précise que l'exploitation est délicate et complexe, de bons abattements sont néanmoins observés sur les paramètres azote et phosphore. Par ailleurs de nombreux problèmes d'exploitation sur la STEU ont été recensés : accès difficile aux pièces de rechange pour certains éléments clés.

L'exploitation et les cycles de fonctionnement de l'UV sont compliqués, « les lampes, cosses et connecteurs grillent », l'UV ne fonctionne pas depuis la mise en service de la STEU. Le filtre à toile en amont de l'UV ne fonctionne pas non plus : son lavage chimique n'est pas opérationnel, la SME effectue le lavage de manière manuelle (action physiquement difficile pour l'opérateur). La SME précise que le traitement tertiaire UV ne fonctionnait pas dès la « réception » de la STEU par leur service, le problème semble d'avantage être lié à un défaut de conception électrique (diamètre de certains câbles d'alimentation, température dans coffret électrique...). Un expert SUEZ doit prochainement auditer le traitement tertiaire de la STEU.

7.1.2. Milieu récepteur

Le rejet se fait dans un marigot qui rejoint la Baie du Diamant (état écologique moyen - zone de baignade à enjeu majeur). L'impact évalué du rejet sur le milieu récepteur a été évalué « Moyen à Faible » en 2019 par l'ODE. L'état de la masse d'eau en 2019 est détaillé ci-dessous en Figure 21.

	État en 2019	Paramètres déclassant	Objectif d'état du SDAGE 2016-2021	Objectif d'état du SDAGE 2022-2027	RNAOE en 2027	Pressions / substances à l'origine du RNAOE	RNAOE Global
Etat chimique	BON	-	2021	2021	NON RISQUE	-	NON RISQUE
Etat écologique sans Chlordécone	BON	-	2027	2021	NON RISQUE	-	
Etat écologique standard	MOYEN	Chlordécone	2027	Au-delà de 2039	RISQUE	Chlordécone	RISQUE

Figure 21 : Masse d'eau Baie du Diamant FRJC018- Objectifs de bon état et analyse du Risque de non-atteinte des Objectifs d'Etat [QUA_ME_2020]

La zone de la STEU est une zone inondable de ravines, toutes ces ravines s'accumulent dans ce marigot. En période sèche la STEU est la seule source d'alimentation du marigot. Le marigot se déverse dans la baie lors de forts épisodes pluvieux uniquement.

7.1.3. Volumes d'eau disponibles

Les débits moyens journaliers mesurés sont compris entre 430 m³/j et 450 m³/j sur la période 2017-2019, pour des débits annuels compris entre 155 000 et 170 000 m³/an. Les résultats présentés sur les graphiques ci-après (Figure 22) mettent en évidence :

- Des volumes mensuels en période de Carême globalement compris entre 10 000 et 15 000 m³/mois ;
- Des volumes moyens journaliers en période de Carême globalement compris entre 350 et 550 m³/jour ¹¹;

¹¹ Source ODE : le contrôle des dispositifs d'autosurveillance par le prestataire A2E Environnement note la fiabilité des débitmètres entrée et sortie respectivement à 2/10 et à 0/10.

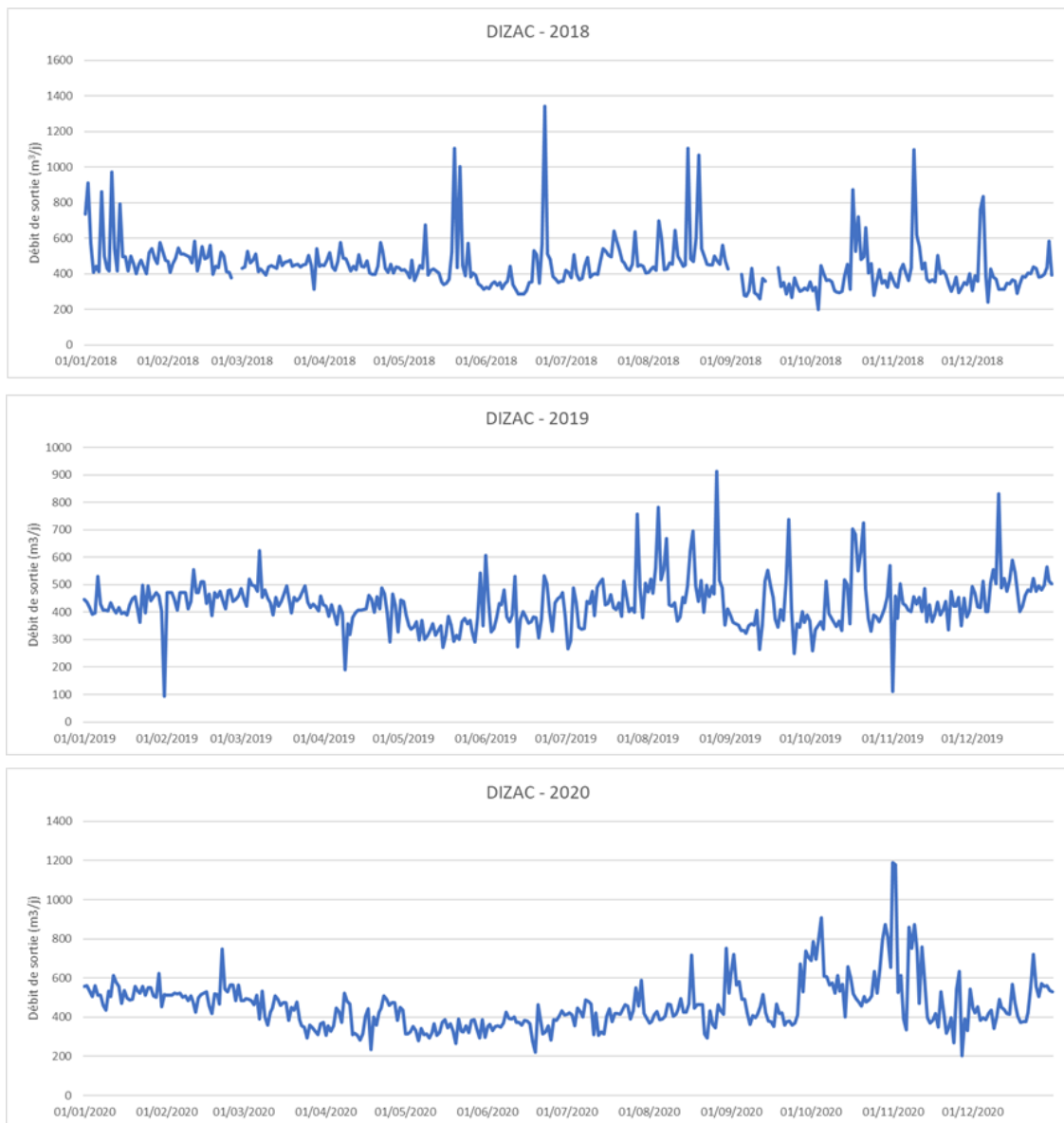
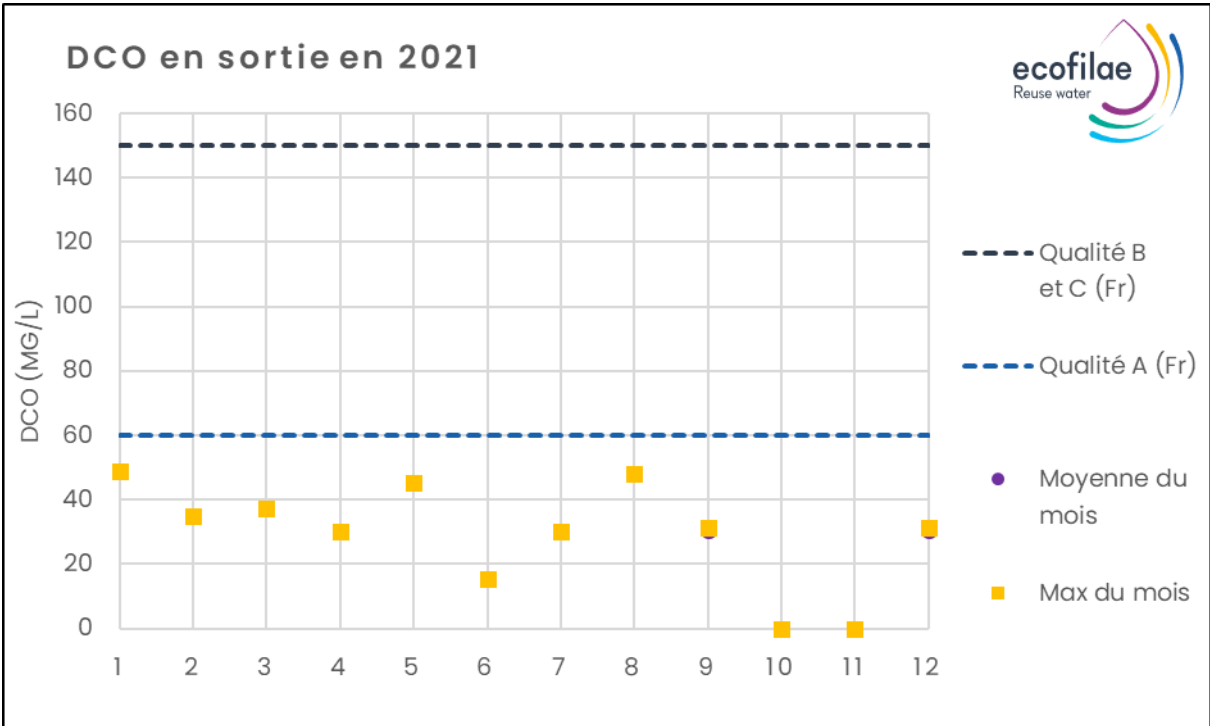
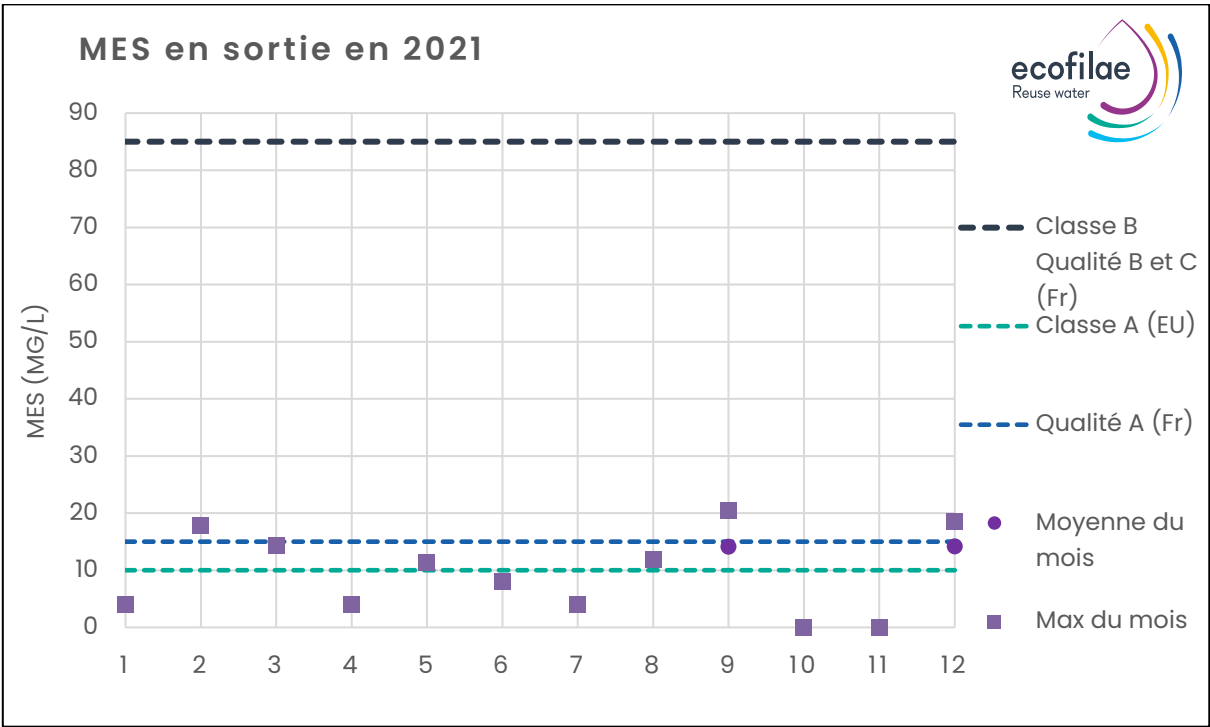


Figure 22 : Volumes journaliers en sortie de la STEU de DIZAC (point A4 - 2018-2019-2020)

7.1.4. Qualité des eaux disponibles

Les résultats des suivis 2018 à 2020 sont présentés dans les graphiques ci-dessous (Figure 23). Ils sont comparés : (1) aux normes réglementaires REUT FRANCE pour différentes QUALITÉ d'eau (2 août 2010) ; et (2) aux normes proposées dans le projet de réglementation REUT UE (25 mai 2020).



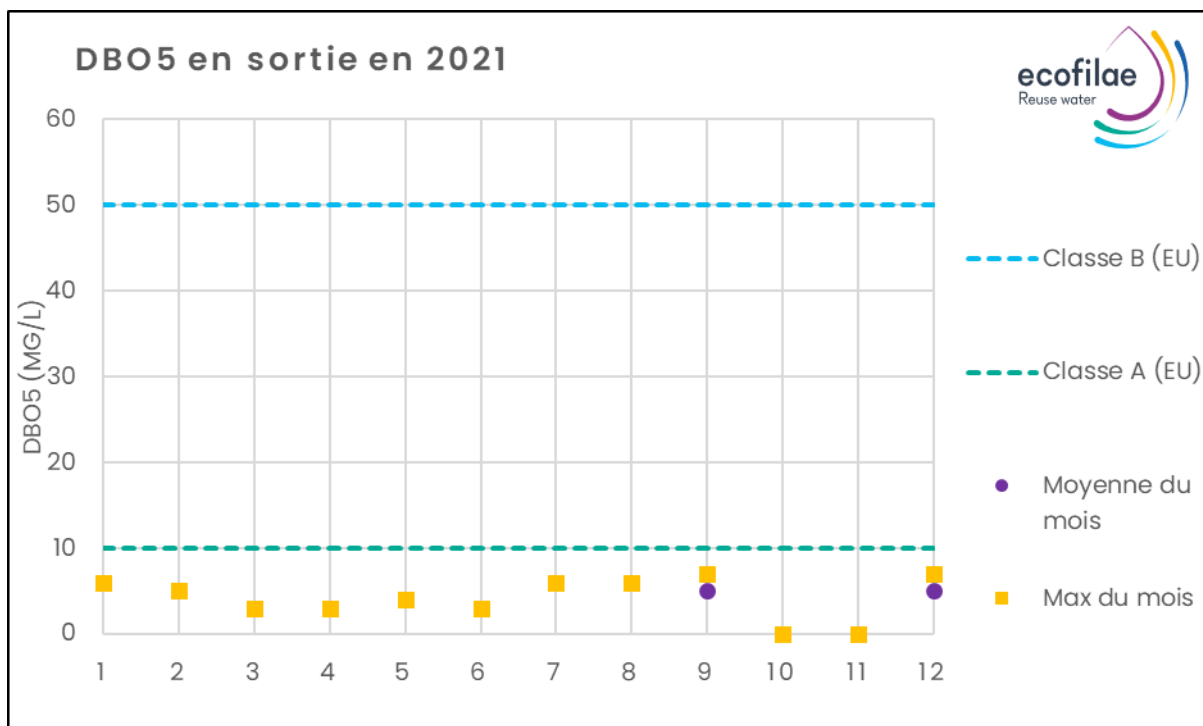


Figure 23 : Résultats des suivis de qualité des eaux en sortie de la STEU de DIZAC (point A4 - 2021)

Les seules analyses bactériologiques transmises à ce jour à l'ODE datent du 26/04/2019 et du 29/09/2021 : elles mettent en évidence des niveaux de E.Coli respectifs de 4 000 et de 58 000 NPP/100mL, ce qui la classerait en Qualité C (FR) et en Classe D (UE) pour ce paramètre.

Les résultats présentés sur les graphiques ci-dessus (Figure 23) mettent en évidence :

- Les paramètres suivis dans les Bilans ne sont pas suffisants pour permettre de déterminer à coup sûr la qualité des EUT vis-à-vis de la REUT (réglementations REUT FR et UE) ;
- La QUALITÉ A (Réglementation FR) et la CLASSE A (Réglementation UE) sont atteintes (uniquement sur la base des paramètres DCO, MES et DBO5).

7.2. Usages et demandes en eau à proximité

7.2.1. Agriculture - Fourrage bovin

L'agriculture du secteur n'est pas desservie par le réseau du PISE : elle est en fort déficit hydrique.

Des pâturages bovins sont situés en face de la STEU. Ils sont exploités par l'exploitation Dizac-Gosselin sur 43Ha. L'exploitation irriguait à partir de forages par le passé mais cette pratique est stoppée depuis 10 ans (à priori problèmes de salinité sur les forages). L'exploitation n'est pas intéressée par la solution REUT, jugée trop complexe avec une confiance limitée sur la qualité de l'eau et le niveau du traitement.

7.2.2. Centre équestre

Le centre équestre Diamant-Dizac s'est montré intéressé par la solution de réutilisation des eaux. Deux visites du site ont eu lieu dans le cadre de l'étude (Janvier 2020 et Avril 2021). Les principaux usages en eau recensés sur site sont :

- La douche des chevaux, pour 15 douches par jour environ ;
- L'arrosage des carrières, réparti toute l'année, il n'y a pas d'arrosage s'il a plu dans la journée ;
- La boisson des chevaux, pour 40L/eau/jour/cheval et 35 chevaux.

La consommation totale est estimée à 9 m³/j en moyenne, et 15m³/j en pointe, soit 3 000 m³/an, elle concerne principalement l'arrosage des carrières. Le site utilise surtout de l'eau potable, ainsi que de l'eau de pluie ponctuellement. Le coût de l'eau potable pour le centre équestre est actuellement de **8 000 €/an environ**.

L'alimentation en eau potable est compliquée sur le site : il est pour l'instant desservi par une petite canalisation de diamètre 25mm (source centre équestre) qui lui est dédiée sur 1km et qui est difficile d'entretien (accessibilité en forêt, casses fréquentes...). Le site craint d'être trop dépendant de cette ressource peu fiable. Il envisage par ailleurs de demander un raccordement au niveau du réseau AEP près de la STEU, ce qui pourrait présenter une opportunité pour la mise en place d'un double réseau AEP et REUT en direction du centre équestre.

7.3. Analyse du Scénario REUT

Le scénario envisagé à ce stade intègre un double réseau AEP et EUT depuis la STEU (sortie du traitement tertiaire) vers le centre équestre pour l'usage d'arrosage des carrières. Une alarme de dysfonctionnement sur le traitement tertiaire avec bascule automatique sur AEP serait nécessaire pour sécuriser la solution. Le synoptique envisagé à ce stade est détaillé ci-dessous en Figure 24 et Figure 25.



Figure 24 : Cartographie schématique du Scénario REUT Diamant Dizac

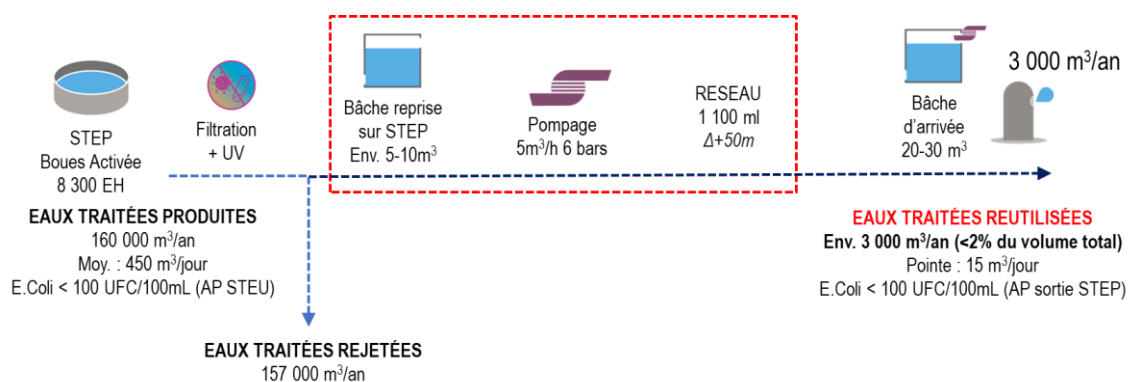


Figure 25 : Synoptique simplifié de la filière REUT sur la STEU de Dizac (stade esquisse)

Les usages prévus dans le cadre de ce scénario ne sont à ce jour pas réglementés en France et en Europe mais n'apparaissent pas impossible car pratiqués de manière sécurisées dans d'autres pays, et l'ouverture semble possible pour de tels usages en France grâce au décret du 10 mars 2022. **L'arrosage par aspersion des carrières du centre équestre** apparaît :

- Sensiblement similaire en termes de risques sanitaires à l'irrigation de golfs, d'espaces verts ou de parcelles agricole, qui sont quant à eux autorisés et réglementés en France et à l'étranger ;
- Prioritaire sur le centre équestre par rapport aux usages de douche et de boisson des chevaux, qui représentent des volumes moindre (environ 20% du volume total consommés), et beaucoup plus sensibles sur des aspects sanitaires. Ces usages peuvent rester connectés à l'eau potable, mais pourraient être envisagés dans le futur ;
- Répliquable en France sur d'autres centres équestres potentiellement intéressés ;

- Possible à intégrer dans le cadre des usages dérogatoires autorisés de manière temporaire par le Décret du 10 mars 2022 relatif aux usages et aux conditions de réutilisation des eaux usées traitées.

Pour l'ensemble des infrastructures spécifiques au projet (encadrées en pointillés rouge dans la Figure 25) des **coûts de revient globaux** (€/m³) ont pu être estimés au stade esquisse (incertitude +/- 40%) :

- Sans subvention : autour de 3 €/m³ ;
- Avec 50% de subvention : autour de 2,2 €/m³ ;
- Avec 80% de subvention : autour de 1,7 €/m³.

Les coûts de revient de l'eau calculés ci-dessus sont compris dans une gamme comparable et globalement inférieure au coût de l'eau potable sur l'Espace Sud (part eau potable autour de 3€/m³).

Les **bénéfices attendus** du projet sont :

- La sécurisation et la pérennité économique du centre équestre via sa sécurisation en eau ;
- Des économies € possibles pour le centre équestre si le coût de revient des eaux traitées est inférieur à celui de l'AEP ;
- Pour Espaces Sud : des volumes AEP libérés pour d'autres usages (bien que 3 000 m³/an soient négligeables au regard des consommations totale de la collectivité).

Ce projet semble faisable mais nécessitera (conditions sine qua non) :

- Un engagement fort et un accord financier entre l'Espace Sud, son exploitant SME et le centre équestre : un conventionnement spécifique devra être établi ;
- Un système de traitement tertiaire opérationnel (mise en service durable solutionnée) et performant (nécessité de réaliser des campagnes de suivis sur les paramètres réglementaires) ;

NB : soit le système de traitement tertiaire actuel (filtration + UV) fonctionne et est suffisamment performant (évaluation par les Services de l'Etat), soit le projet REUT nécessitera un autre système de désinfection (complément ou substitution du traitement actuel) ce qui rendrait très probablement le projet financièrement non intéressant. On peut supposer que ce projet nécessitera à minima une eau de Qualité A (Fr.) en sortie de traitement tertiaire.

- L'obtention d'une dérogation temporaire (Décret du 10 mars 2022) puis permanente à la suite des résultats obtenus sur la période dérogatoire.

Les **prochaines actions** pour la poursuite du projet sont (dans l'ordre de priorité) :

1. Mise en fonctionnement durable de l'unité de désinfection (qui n'a à ce jour jamais réellement fonctionné), et lancement de campagnes d'analyses complémentaires sur la STEU (paramètres réglementaires REUT) ;

2. Echanges organisationnels/juridiques entre l'Espaces Sud et l'utilisateur (répartition des coûts, éventuelle tarification, partage des responsabilités et engagements) - Accord et conventionnement ;
3. Etude technico-financières (stade faisabilité) ;
4. Recherche de financements et montage de dossiers de demande ;
5. Elaboration et dépôt d'un dossier de demande d'autorisation réglementaire REUT ;

8. Systèmes décentralisés et séparation à la source

Préambule : Cette section traite et permet d'approcher l'intérêt à l'échelle du département de **séparer les flux à la source (récupération d'eaux grises) et de les réutiliser à des échelles décentralisées (logement, bâtiment ou encore quartier) pour les valoriser localement**. Cette section ne traite pas de la récupération des eaux de pluie (eaux de toitures) et des eaux pluviales (eau de ruissellement voirie) qui peuvent parfois être couplées à la valorisation des eaux grises sur certains territoires.

8.1. Intérêt général de réutiliser les eaux grises

58% des abonnés au service public d'eau potable de Martinique ne sont pas raccordés aux systèmes d'assainissement collectif dit centralisés. Si les STEU de taille inférieure à 600 EH, les systèmes d'ANC et les stations individuelles sont souvent défectives et peu performantes, **il semble néanmoins envisageable et pertinent** en Martinique de mettre en place **des systèmes décentralisés de traitement et de réutilisation**, en particulier au niveau des **nouvelles résidences et logements collectifs** en construction sur l'île.

La **valorisation des eaux grises**, nécessitant une **séparation à la source**, au niveau d'usages tels que l'arrosage d'espaces verts, le nettoyage de voiries locales, l'alimentation des chasses d'eau, l'arrosage de murs végétalisés rafraichissants, ou en agriculture (professionnels locaux voir même potagers de particuliers) permet des économies en eau potable. **Les eaux grises sont constituées des eaux de lavage corporel, des eaux de cuisine et des eaux de lave-linge**. En pratique il est **plus facile de traiter et de valoriser les eaux de lavage corporel** (moins de charge à traiter) qui représentent environ 40 % du volume des eaux usées domestique d'un foyer, soit environ 60% des eaux grises produites.

Des systèmes robustes et performants de traitement doivent être envisagés. Les principaux bénéfices attendus de la valorisation des eau grises sont :

- Des **économies en eau potable** (cf estimations quantifiées ci-dessous) ;
- Une **diminution des rejets domestiques** dans les réseaux en termes de volume et non en termes de charge (pour les secteurs connectés aux réseaux d'assainissement collectifs) ;
- Une **diminution des rejets non maîtrisés** dans le milieu naturel (pour les secteurs non connectés aux réseaux d'assainissement collectifs)

8.2. Approche du potentiel et des bénéfices à l'échelle de l'île

Le Tableau 14 met en évidence que 8 275 logements collectifs (yc résidences) ont été construits en Martinique en 5 ans (2014-2018).

Tableau 14 : Nombre de nouveaux logements collectifs en Martinique [SITADEL-2019]

Année	Nouveaux logements collectifs
2014	2 040
2015	1 904
2016	971
2017	1 249
2018	2 111
TOTAL - 5 ans	8 275

Il est généralement considéré que 68% de la consommation en eau d'un foyer (environ 150 L/j/personne, soit 435 L/j pour un foyer moyen de 2,9 personnes) est utilisée pour le lavage corporel, la cuisine et le lave-linge, soit **108 m³ d'eaux grises produits par an et par foyer**.

Il est généralement considéré que 40% de la consommation en eau d'un foyer est utilisée UNIQUEMENT pour le lavage corporel, soit **63,5 m³ d'eau de lavage corporel produits par an et par foyer**.

Selon le même mode de calcul, Il est généralement considéré que 20% de la consommation en eau d'un foyer est utilisée pour les chasses d'eau, soit **31,8 m³ d'eau utilisés par an et par foyer pour l'alimentation des chasses d'eau**.

Nous considérons les hypothèses suivantes pour la suite de l'analyse :

- Le nombre de nouveaux logements collectifs va continuer d'augmenter en Martinique (1 logement collectif = 1 foyer = 2,9 personnes) dans les mêmes proportions que sur la période 2014-2018, soit **1 655 nouveaux logements collectifs par an** ;
- **Tous les nouveaux logements collectifs** mettent en place des systèmes séparatifs de collecte, de traitement et de **réutilisation des eaux de lavage corporels à minima pour l'alimentation des chasses d'eau** ;
- **Tous les usages ici considérés** pour valoriser les eaux grises (chasses d'eau, espaces verts, voiries, agriculture, murs végétalisés rafraichissant...) utiliseraient de **l'eau potable si aucune eau grise n'était réutilisée**.

Les bénéfices en termes de volumes réutilisés et d'**économie en eau potable** sont estimés (+/- 30%) dans la Figure 26 ci-dessous.

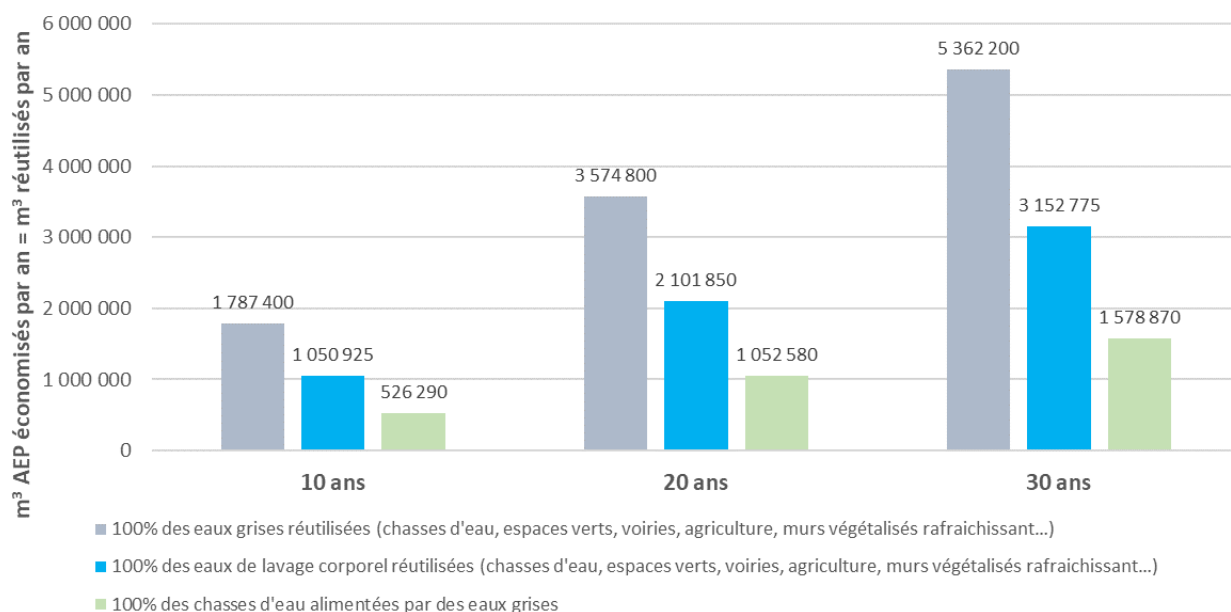


Figure 26 : Estimation des volumes d'AEP économisés dans différents scénarios de réutilisation des eaux grises dans des logements collectifs – Echelle Martinique

A noter à titre de comparaison que les prélèvements totaux pour l'eau potable à l'échelle de la Martinique sont actuellement environ de 40 Mm³/an.

Dans une **perspective de 20 ans** la réutilisation des eaux grises dans l'ensemble des nouveaux logements collectifs permettrait **potentiellement d'économiser entre 2 et 8 % des consommations en eau potable.**

Les communes qui semblent prioritaires pour la mise en place de systèmes décentralisés de réutilisation des eaux grises sont les **grands centres urbains en croissance forte (Fort-de-France, Lamentin et Ducos)** mais également **toutes les communes du sud de l'île** dont l'alimentation en eau potable est tributaire de la Lézarde.

La Figure 27 ci-dessous est une photographie d'une résidence collective récente sur Ducos pour laquelle la mise en place d'un système de réutilisation des eaux grises aurait été intéressante si anticipée avant la phase de construction.



Figure 27 : Exemple de résidence collective en Martinique - Ducos (<https://antilleslocation.com/>)

Les nouveaux logements individuels ne sont pas considérés dans la présente évaluation : il est de manière générale plus facile d'installer, de rentabiliser, d'entretenir et de suivre ce type de système dans des logements collectifs et des résidences.

8.3. Autres pratiques existantes et envisageables en Martinique

Il est également possible dans une logique de séparation à la source **de séparer et de récupérer les eaux noires et les eaux jaunes** (toilettes séparatifs) dans les bâtiments pour les valoriser dans des **filières engrais**. Ces systèmes semblent plus difficiles à mettre en place à court et moyen termes dans le contexte martiniquais : acceptabilité limitée dans les logements collectif.

A l'international il existe des systèmes dit de « sewer mining » où des points de piquage sont mis en place à certains points stratégiques des réseaux d'assainissement (eaux résiduaires urbaines sans séparation à la source) pour être redirigés vers des filières et des stations dédiées à la réutilisation (traitements et réseaux spécifiques, réutilisation et valorisation des eaux en local « au plus proche du point d'usage »).

9. Synthèse réglementaire

9.1. Préambule introductif

La présente synthèse réglementaire vise à détailler le cadre et les contraintes qui s'appliquent aux projets de réutilisation des eaux. Elle s'applique aux ressources en eau suivantes :

- Eaux issues des STEU collectives ;
- Eaux issues des systèmes de traitement ANC ;
- Eaux issues d'industries.

Les **encadrés** dans le présent document sont une synthèse des principaux éléments d'intérêt dans le cadre du contexte martiniquais.

9.2. La réutilisation des eaux issues de STEU collectives

La réutilisation des eaux usées traitées en sortie de STEU urbaine collective pour l'irrigation de cultures et d'espaces verts (dont golfs) est réglementée à l'échelle française.

Un règlement a été voté par le Parlement Européen le 12 février 2019 et par le Conseil Européen le 25 mai 2020. Il s'imposera à la réglementation française sur les usages d'irrigation agricole. Le planning et les conditions de sa mise en œuvre par les services de l'état français ne sont néanmoins pas encore clairs (usages non concernés ? devenir et utilisation des textes réglementaires français ? ...).

La présente synthèse réglementaire présente donc le cadre et les contraintes réglementaires issues de la réglementation française, puis le cadre et les contraintes réglementaires issues de la réglementation européennes (uniquement sur la base de la version votée le 25 mai 2020).

9.2.1. Cadre réglementaire français

Textes et usages associés

L'**Arrêté du 2 août 2010**, relatif à l'utilisation d'eaux issues du traitement d'épuration des eaux résiduaires urbaines **pour l'irrigation de cultures et d'espaces verts, révisé les 25 juin 2014 et 1er avril 2016** (circulaire d'application), s'applique pour les **STEP collectives de plus de 20 EH**.

La présente section 9.2.1 n'est pas exhaustive et présente les principaux points de vigilance, éléments et étapes de constitution d'un dossier d'autorisation.

La pratique de REUT est encadrée en France par l'**Article R.211-23 du Code de l'environnement** : « [...] Les eaux usées peuvent, après épuration, être utilisées à des fins agronomiques ou agricoles, par arrosage ou par irrigation, sous réserve que leurs caractéristiques et leurs modalités d'emploi soient compatibles avec les exigences de protection de la santé publique et de l'environnement. Les conditions d'épuration et les modalités d'irrigation ou d'arrosage requises, ainsi que les programmes de surveillance à mettre en œuvre, sont définis, après avis de l'Agence française de sécurité sanitaire de

l'environnement et du travail et de la mission interministérielle de l'eau, par un arrêté du ministre chargé de la santé, du ministre chargé de l'environnement et du ministre chargé de l'agriculture [...]. »

Les **usages autres que l'irrigation**, notamment urbains, tels que le lavage de voiries et de véhicules ou l'usage incendie, n'entrent pas dans le champ d'application de l'Arrêté du 2 août 2010 :

- L'utilisation d'EUT pour des **usages de nettoyage dans l'espace public** (voiries, véhicules, etc.) ne fait pas l'objet actuellement d'un encadrement réglementaire. Cela ne signifie pour autant pas que ces usages ne soient pas autorisés, ils ne sont soumis « que » aux règles générales de respect de l'environnement et de la santé. L'innocuité pour les opérateurs et passants doit être démontrée avant la mise en place de toute réglementation et projet ;
- L'utilisation d'EUT pour des **usages industriels ou de nettoyage internes à une STEP** relève d'une maîtrise des risques par l'exploitant et des obligations de protection des travailleurs fixés par le code du travail (articles L. 4121-1 à 4), mais n'est pas, en l'état actuel de la réglementation, soumise à autorisation préfectorale préalable ;
- **La recharge de milieux (cours d'eau, nappe, alimentation de zones humides artificielles et naturelles) et la REUT indirecte ne sont pas interdites et ne relèvent pas de la réglementation REUT.** En application des articles L214-1 et suivants du Code de l'environnement (CE), les activités entraînant « *des déversements, écoulements, rejets ou dépôts directs ou indirects, sur les [eaux superficielles ou souterraines, sont] soumis à autorisation ou à déclaration suivant les dangers qu'ils présentent (ex : REUT indirecte) et la gravité de leurs effets sur la ressource en eau et les écosystèmes aquatiques compte tenu notamment de l'existence des zones et périmètres institués pour la protection de l'eau et des milieux aquatiques.* ». La **production indirecte d'eau potable** (dans le cas d'une recharge d'eau de surface ou de nappe) relève également du Code de la Santé, respectivement des Articles L1321-26 et L1321-2 et 11.

Les prescriptions relatives à l'Arrêté du 2 août 2010

L'Arrêté du 2 août 2010 révisé les 25 juin 2014 et 1er avril 2016 s'appuie fortement sur les orientations édictées dans les documents suivants :

- L'Arrêté du 21 juillet 2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif et aux installations d'assainissement non collectif, à l'exception des installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5 ;
- L'Arrêté du 8 janvier 1998 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles.

Il fixe les **prescriptions sanitaires et techniques** applicables à l'utilisation d'EUT à des fins d'irrigation¹² de cultures ou d'espaces verts. Ces prescriptions visent à garantir la protection de la santé publique, de la santé animale et de l'environnement ainsi que la sécurité sanitaire des productions agricoles.

Demande d'autorisation au préfet :

Le propriétaire ou l'exploitant de la STEP, du système d'irrigation ou des parcelles à irriguer doit adresser une **demande d'autorisation au préfet de Département**. L'autorisation s'accompagne d'un **arrêté préfectoral** qui fixe les modalités d'irrigation, le **modèle financier** et le **partage des responsabilités entre les différents acteurs** (un projet de convention doit être fourni avec le dossier d'autorisation). Aucune prescription n'est définie concernant le modèle financier à mettre en œuvre : les différentes parties prenantes doivent s'accorder.

Champ d'application et contraintes techniques :

L'utilisation d'eaux usées brutes, non traitées ou insuffisamment épurées est interdite. Les EUT doivent répondre à des niveaux de qualité afin d'être réutilisables en sortie de station d'épuration (STEP). Ces niveaux se basent sur les **paramètres physico-chimiques MES et DCO** et des mesures de **taux de pathogènes** (Escherichia coli, Entérocoques fécaux, Phages ARN et Spores de bactéries anaérobies sulfite-réductrices). Les contraintes d'usage (Figure 28) varient en fonction des niveaux de qualité des EUT.

¹² Au sens de l'arrêté, l'irrigation désigne l'apport artificiel en eau pour des cultures ou des espaces verts.

TYPE D'USAGE	NIVEAU DE QUALITÉ SANITAIRE DES EAUX USÉES TRAITÉES			
	A	B	C	D
Cultures maraichères, fruitières et légumières non transformées par un traitement thermique industriel adapté (excepté cressiculture (1))	+	-	-	-
Cultures maraichères, fruitières, légumières transformées par un traitement thermique industriel adapté	+	+	-	-
Pâturage (2)	+	+ (3)	-	-
Espaces verts ouverts au public (4)	+ (5)	-	-	-
Fleurs vendues coupées	+	+ (6)	-	-
Pépinières et arbustes et autres cultures florales	+	+	+ (6)	-
Fourrage frais	+	+ (3)	-	-
Autres cultures céréalières et fourragères	+	+	+ (6)	-
Arboriculture fruitière	+	+ (7)	+ (8)	-
Taillis à courte rotation ou à très courte rotation, avec accès contrôlé du public	+	+	+ (6)	+ (6)
Forêt, hors taillis à courte rotation avec accès contrôlé du public	-	-	-	-

+ autorisée, - : interdite.
(1) La réutilisation d'eaux usées traitées est interdite pour la cressiculture.
(2) En cas d'aspersion, les animaux ne doivent pas être au champ au moment de l'opération et les abreuvoirs, au cas où ils seraient arrosés, doivent être rincés avant utilisation.
(3) Sous réserve du respect d'un délai après irrigation de 10 jours en l'absence d'abattoir relié à la station de traitement des eaux usées et de 21 jours dans le cas contraire.
(4) On entend par espace vert, notamment : les aires d'autoroutes, cimetières, golfs, hippodromes, parcs, jardins publics, parties communes de lotissements, ronds-points et autres terre-pleins, squares, stades, etc.
(5) Irrigation en dehors des heures d'ouverture au public, ou fermeture aux usagers pendant l'irrigation et deux heures suivant l'irrigation dans le cas d'espaces verts fermés ; irrigation pendant les heures de plus faible fréquentation et interdiction d'accès aux passants pendant l'irrigation et deux heures suivant l'irrigation dans le cas d'espaces verts ouverts de façon permanente.
(6) Uniquement par irrigation localisée, telle que définie à l'article 2.
(7) Interdite pendant la période allant de la floraison à la cueillette pour les fruits non transformés, sauf en cas d'irrigation au goutte à goutte.
(8) Uniquement par goutte à goutte.

Figure 28 : Contraintes d'usage pour l'irrigation à partir d'EUT – Arrêté du 2 août 2010

A noter par ailleurs que « *Dans le cas d'une culture sous serre, seule l'irrigation localisée [...] est autorisée, en cas de micro-aspersion l'entrée dans les serres est interdite au cours et une heure après l'arrosage.* »

Quatre niveaux (A, B, C, D) de qualité sanitaire des eaux usées traitées sont ainsi définis (Figure 29).

PARAMÈTRES	NIVEAU DE QUALITÉ SANITAIRE DES EAUX USÉES TRAITÉES			
	A	B	C	D
Matières en suspension (mg/L)	< 15	Conforme à la réglementation des rejets d'eaux usées traitées pour l'exutoire de la station hors période d'irrigation		
Demande chimique en oxygène (mg/L)	< 60			
<i>Escherichia coli</i> (UFC/100mL)	≤ 250	≤ 10 000	≤ 100 000	-
Entérocoques fécaux (abattement en log)	≥ 4	≥ 3	≥ 2	≥ 2
Phages ARN F-spécifiques (abattement en log)	≥ 4	≥ 3	≥ 2	≥ 2
Spores de bactéries anaérobies sulfito-réductrices (abattement en log)	≥ 4	≥ 3	≥ 2	≥ 2

Le champ d'application de l'arrêté :

- Concerne des stations d'épuration collectives et non collectives > 1,2 kg DBO5/jour (soit 20 EH), non reliées à un établissement de collecte, d'entreposage, de manipulation après collecte ou de transformation des sous-produits animaux de cat. 1 ou 2, sauf si ces eaux sont traitées thermiquement à 133 °C pendant 20 min sous 3 bars ;
- Interdit la REUT à l'intérieur d'un périmètre de protection rapproché de captage d'eau destiné à la consommation humaine ;
- Interdit la REUT à l'intérieur d'un périmètre où il existe un impact sanitaire sur un usage sensible de l'eau, défini par arrêté du Maire ou du Préfet.

L'arrêté fixe également des **contraintes** :

- D'usages par **type de cultures** irriguées (Figure 28) ;

L'Arrêté du 2 août 2010 régleme nte ainsi l'irrigation de cultures ou d'espaces verts par des EUT, quel que soit le type de culture (cultures céréalières et fourragères, cultures maraîchères, cultures florales et pépinières, pâturages, arboriculture, etc.) et quel que soit le type d'espace vert (jardins publics, parcs, golfs, hippodromes, aires d'autoroutes, cimetières, parties communes de lotissements, ronds-points et autres terre-pleins, squares, stades, etc.) public ou privé (Figure 10) :

- L'arrosage de **golfs** ou d'**espaces verts** (dont les stades), qu'ils soient publics ou privés, nécessite une eau de **qualité A** ;
- L'arrosage de **cultures maraichères** et **légumières** n'est pas interdite dès lors que les eaux usées traitées respectent le niveau de **qualité A** ;
- L'irrigation par aspersion nécessite globalement à minima avec une eau de **qualité B** ;
- L'**arboriculture** irriguée au goutte-à-goutte ou en micro-aspersion nécessite une eau de **qualité C**.

A noter, dans le contexte de la Martinique, qu'une Qualité C est attendue à minima pour l'irrigation de la banane et de la canne à sucre en goutte-à-goutte. L'aspersion sous frondaison de la banane semble nécessiter à minima une Qualité B (non considéré comme de la micro-aspersion au sens de l'Article 2 de l'Arrêté du 2 août 2010), tout comme l'irrigation par aspersion de la canne.

Ces éléments sont à confirmer avec les services compétents locaux (DREAL et ARS).

- De **distances** vis-à-vis des activités à protéger (pour l'aspersion) ; les espaces verts et golfs doivent être fermés et l'accès interdit pendant l'irrigation et 2 heures après.
- Liées au **terrain** :
 - seule l'irrigation localisée est autorisée si il n'y a pas de couvert végétal et si la pente est supérieure à 7% (3% si terrain karstique) ;

- l'irrigation est interdite sur les terrains saturés en eau ;
- sur terrain karstique seules les Qualité A et B sont autorisées et seulement sur un terrain de 1m d'épaisseur minimum avec couvert végétal.
- Liées au **matériel utilisé** (irrigation, canalisation, etc.)¹³ ;
- Sur le **réseau de distribution** et le **système de stockage** : rinçage du réseau avant et après utilisation, éviter contact avec le public, éviter le développement de vecteurs ou d'agents pathogènes, de biofilms ou de nuisances olfactives. Un deuxième exutoire doit être proposé pour les EUT. Le stockage doit être conçu « *de manière à ne pas favoriser la recontamination des EUT* », ce qui implique qu'un bassin fermé est préconisé et que des précisions et justifications doivent être apportées si un bassin ouvert doit être mis en place (investissement beaucoup plus faible).
- **D'information au public** (pictogrammes explicites sur les ouvrages, panneaux d'information, rappel des règles, etc.).

Des **contraintes spécifiques à l'irrigation par aspersion** ont été imposées pour limiter les risques de contamination (par rapport à l'irrigation localisée ou de surface) liés entre autres à l'inhalation et au contact avec des aérosols :

- **Vitesse de vent** : « *L'irrigation par aspersion doit être mise en œuvre uniquement durant les périodes où la **vitesse moyenne du vent est inférieure à 15 km/h, ou 20 km/h en cas d'utilisation d'une aspersion basse pression** [...]. Une vitesse de vent dont la moyenne mesurée pendant une durée de 10 minutes est supérieure à cette valeur déclenchera de façon automatique l'arrêt de l'irrigation.* »
- **Distances de sécurité** : les contraintes de distance entre les asperseurs et les lieux publics ou privés fréquentés (voies piétonnes, habitations et jardins, bâtiment publics et d'entreprises, etc.) sont précisées en Annexe de l'Arrêté. Cette distance est de **2 fois la portée de l'asperseur**. Elle est abaissée dans le cas d'asperseurs basses pression et de la présence d'un écran (haie, canisses, etc.) (conditions cumulatives).

Suivis et analyses obligatoires

La réglementation actuelle impose la mise en place d'un programme de surveillance de la qualité des EUT, des sols qui seront irrigués et des boues de la STEP pour l'obtention de l'arrêté préfectoral d'autorisation et après.

Pour la constitution du dossier d'autorisation :

Un suivi de la **performance épuratoire** du système doit être réalisé sur les EUT **sur une période d'au moins 6 mois comprenant l'ensemble de la période d'irrigation**. Il doit permettre d'obtenir l'Arrêté préfectoral d'Autorisation et de déterminer le niveau de qualité sanitaire des EUT. Les 6 paramètres physico-chimiques et bactériologiques qu'il convient d'analyser sont indiqués en Figure 29.

¹³ La réglementation actuelle considère que le mode d'irrigation joue un rôle primordial pour limiter la propagation des éléments pathogènes.

Ces analyses doivent être réalisés sur 6 mois consécutifs (1 analyse par mois) comprenant l'ensemble de la saison d'irrigation. Ces analyses doivent être réalisées en entrée et en sortie de STEP (en sortie de traitement complémentaire le cas échéant).

Dans la plupart des projets le système de désinfection (traitement complémentaire) n'est pas encore en place lors de la rédaction du dossier d'autorisation, une procédure en 2 temps peut alors être mise en place :

- Temps 1 : le dossier est soumis et les **performances théoriques** de l'unité sont précisées ;
- Temps 2 : le suivi est réalisé et soumis pour compléter le dossier après la mise en service de l'ouvrage.

Ce suivi doit être complété d'un **suivi sur les boues** (4 par an, 1 seul dans le cas du lagunage) sauf si ce suivi est déjà effectué dans le cadre d'un plan d'épandage. Les paramètres à suivre et les valeurs limites à respecter sont ceux figurant aux tableaux 1a et 1b de l'annexe I de l'Arrêté du 8 janvier 1998 (Tableau 15).

Une **analyse initiale des sols** (Etat 0) est nécessaire. Les paramètres à suivre et les valeurs limites à respecter sont ceux figurant au tableau 2 de l'annexe I de l'Arrêté du 8 janvier 1998 (Tableau 15). Une analyse doit être réalisée sur chaque unité culturale et pédologique différente (dans la limite maximum de 20 ha par unité).

Tableau 15 : Paramètres visés par le suivi de la qualité des boues et des sols

PARAMETRES		Valeur limite (mg/kg MS)	Cible
Eléments traces Tableau 1a Annexe 1 Arrêté 08/01/1998	Cadmium	10	BOUES
	Chrome	1000	BOUES
	Cuivre	1000	BOUES
	Mercure	10	BOUES
	Nickel	200	BOUES
	Plomb	800	BOUES
	Zinc	3000	BOUES
	Chrome + Cuivre + Nickel + Zinc	4000	BOUES
Eléments traces Tableau 2 Annexe 1 Arrêté 08/01/1998	Cadmium	2	SOLS
	Chrome	150	SOLS
	Cuivre	100	SOLS
	Mercure	1	SOLS

PARAMETRES		Valeur limite (mg/kg MS)	Cible
	Nickel	50	SOLS
	Plomb	100	SOLS
	Zinc	300	SOLS
	pH		SOLS
Composés traces organiques Tableau 1b Annexe 1 Arrêté 08/01/1998	Fluoranthène	5	BOUES
	Benzo(b)fluoranthène	2.5	BOUES
	Benzo(a)pyrene	2	BOUES
	Total 7 PCB PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180	0.8	BOUES

Programme de surveillance après arrêté préfectoral :

Un **suivi de la qualité périodique des EUT** doit être effectué sur les 6 paramètres définis en Figure 29 en entrée et en sortie de STEP (en sortie de traitement complémentaire le cas échéant). Ces analyses sont effectuées **tous les 2 ans**.

Un **suivi de la qualité en routine des EUT** doit être effectué sur 3 paramètres (Tableau 16). Les prélèvements doivent être effectués en entrée de STEP et en sortie du traitement intermédiaire, ou de stockage le cas échéant, **pendant la totalité de la période d'irrigation**. Pour les durées d'irrigation inférieures à deux mois par an, le nombre d'analyses annuel ne pourra être inférieur à deux.

Tableau 16 : Fréquence d'analyses pour le suivi en routine de la qualité des EUT

PARAMETRES	Fréquence d'analyses pour un usage requérant à minima une eau de qualité sanitaire			
	A	B	C	D
MES (mg/l)	1 par semaine	1 tous les 15 jours	1 par mois	
DCO (mg/l)				
E.Coli (UFC/100mL)				

Le suivi de la qualité des boues doit être poursuivi à raison d'au moins 4 analyses par an.

Le **suivi de la qualité des sols** doit être poursuivi à raison d'au moins 1 analyse tous les 10 ans.

Les résultats du programme de suivi sont transférés pour information au préfet et aux maires concernés **une fois par an (rapport annuel)**. L'exploitant de la station d'épuration transmet également les résultats du programme de surveillance aux exploitants des parcelles concernées par le programme d'irrigation et, le cas échéant, aux personnes morales ou physiques intervenant dans la mise en œuvre de l'irrigation.

Un **programme d'irrigation annuel** qui rassemble les éléments techniques de l'irriguant (plan, type de matériel, calendrier d'arrosage, surface de parcelle, etc.) doit être transmis **chaque année** au Préfet au plus tard 1 mois avant le début de la campagne (sauf si le programme d'irrigation ne varie pas d'une année à l'autre).

9.2.2. Cadre réglementaire européen

Le règlement (UE) 2020/741 du 25 mai 2020 relatif aux « Exigences minimales applicables à la réutilisation de l'eau » a été publié dans le Journal Officiel de l'Union Européenne (JO-UE) le 5 juin 2020. Ce règlement sera applicable à partir du 26 juin 2023.

Ce texte réglementaire encadre **uniquement l'irrigation agricole** avec des eaux usées traitées mais mentionne qu'il « ne devrait pas empêcher les États membres d'autoriser l'utilisation d'eau de récupération à d'autres fins, y compris à des fins industrielles, environnementales et de services collectifs ».

Pour un même usage les qualités d'eaux fixées par ce règlement sont globalement plus restrictives que celles actuellement fixées par la réglementation française (pour les paramètres identiques). Les notions d'abattement entre l'entrée de STEU et la sortie de traitement ont disparu pour les Classes B, C et D. Le Tableau 17 et le Tableau 18 résument les usages concernés et les qualités d'eaux usées traitées associées à atteindre.

Tableau 17: Classes de qualité de l'eau de récupération et usage et méthode d'irrigation agricoles autorisés

Classe minimale de qualité de l'eau de récupération	Catégorie de cultures (*)	Méthode d'irrigation
A	Toutes les cultures vivrières consommées crues dont la partie comestible est en contact direct avec l'eau de récupération et les plantes sarclées consommées crues	Toutes les méthodes d'irrigation
B	Cultures vivrières consommées crues dont la partie comestible est cultivée en surface et n'est pas en contact direct avec l'eau de récupération, cultures vivrières transformées et cultures non vivrières, y compris cultures servant à l'alimentation des animaux producteurs de lait ou de viande	Toutes les méthodes d'irrigation
C	Cultures vivrières consommées crues dont la partie comestible est cultivée en surface et n'est pas en contact direct avec l'eau de récupération, cultures vivrières transformées et cultures non vivrières, y compris cultures servant à l'alimentation des animaux producteurs de lait ou de viande	Irrigation goutte-à-goutte (**) ou autre méthode d'irrigation permettant d'éviter un contact direct avec la partie comestible des cultures
D	Cultures industrielles, cultures énergétiques et cultures semencières	Toutes les méthodes d'irrigation (***)

(*) Si le même type de cultures irriguées relève de plusieurs catégories du tableau 1, les exigences de la catégorie la plus stricte s'appliquent.

(**) L'irrigation goutte-à-goutte est un système de micro-irrigation permettant d'apporter des gouttes d'eau ou de petits filets d'eau aux plantes et consistant à laisser goutter l'eau sur le sol ou directement sous sa surface à un débit très faible (2-20 litres/heure) à partir d'un système de tuyaux en plastique de petit diamètre équipés de sorties appelées émetteurs ou goutteurs.

(***) Dans le cas des méthodes d'irrigation par aspersion, il convient de veiller tout particulièrement à protéger la santé des travailleurs et des autres personnes présentes. Des mesures préventives appropriées sont appliquées à cet effet.

Tableau 18: Exigences de qualité applicables à l'eau de récupération destinée à l'irrigation agricole

Classe de qualité de l'eau de récupération	Exigences de qualité				
	<i>E. coli</i> (nombre/100 ml)	DBO ₅ (mg/l)	MES (mg/l)	Turbidité (NUT)	Autre
A	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 5	<i>Legionella</i> spp.: < 1 000 ufc/l lorsqu'il existe un risque de formation d'aérosols Nématodes intestinaux (œufs d'helminthes): ≤ 1 œuf/l pour l'irrigation des pâturages ou des fourrages
B	≤ 100	Conformément à la directive 91/271/CEE (Annexe I, tableau 1)	Conformément à la directive 91/271/CEE (Annexe I, tableau 1)	–	
C	≤ 1 000			–	
D	≤ 10 000			–	

A noter, dans le contexte de la Martinique, qu'une Classe C semble attendue à minima pour l'irrigation de la banane en goutte-à-goutte, contre une Classe B en aspersion sous frondaison. La Classe C est plus stricte de 2 log sur E.Coli que la Qualité C de la réglementation française.

L'irrigation de la canne à sucre, que cela soit pour la filière rhum ou la filière sucre, semble rentrer dans la Classe D plus stricte d'1 log sur E.Coli que la Qualité C de la réglementation française.

Ces éléments sont à confirmer avec les services compétents locaux (DREAL et ARS).

9.3. La réutilisation des eaux issues de l'ANC

Pour les **stations de traitement inférieures à 20 EH** (assainissement autonome) la réglementation qui s'applique est l'**Arrêté du 7 septembre 2009 modifié par l'Arrêté du 7 mars 2012**. La réutilisation des eaux n'est alors autorisée que dans le cadre de l'irrigation souterraine de végétaux non destinés à la consommation humaine.

La réutilisation en irrigation des eaux issues de l'ANC sans séparation des flux à la source (= en sortie des systèmes d'assainissement non collectif) semble difficile à appliquer et à encourager en Martinique étant donné que 90% des systèmes d'assainissement autonomes ne fonctionnent pas correctement et que la plupart des cultures à proximité directe des habitations sont vivrières et/ou destinées à la consommation humaine.

En revanche la valorisation des eaux en sortie des stations de traitement des boues de vidange de fosse septique (ex : station du Marigot ESSAINIA) semble faisable et pertinente si maîtrisée. Le cadre réglementaire pour la réutilisation des eaux relatif à l'assainissement collectif s'applique (cf Section 9.2).

9.4. La réutilisation des eaux issues d'industries

Pour la réutilisation des eaux issues d'industries il n'y a pas, comme pour les eaux en sortie de STEU urbaine collective, de cadre et de normes réglementaires spécifiques.

Le cadre réglementaire des pratiques de réutilisation des eaux industrielles (= pratiques d'agro-épuration), qu'il s'agisse d'épandage ou d'irrigation, se définit selon le cadre réglementaire ICPE. La valorisation par épandage/irrigation est possible, l'irrigation est selon ce cadre assimilée à de l'épandage. Les contraintes diffèrent selon le type d'industrie (taille, activités, ICPE à enregistrement, déclaration ou autorisation...) ¹⁴, la nature et la qualité des eaux, et les usages d'irrigation prévus.

L'épandage est défini comme toute application de déchets ou effluents sur ou dans les sols agricoles. Tous les types d'effluents ne peuvent être épandus. L'arrêté du 2 février 1998 modifié précise que seuls les déchets dont l'intérêt pour les sols ou pour la nutrition des cultures aura été démontré peuvent être épandus, sous réserve de leur innocuité. **Les risques environnementaux, sanitaires et agronomiques associés aux pratiques doivent être identifiés, quantifiés et appréhendés de manière spécifique afin que les conditions d'emplois sécurisées et maîtrisées soient démontrées.** Il convient donc d'analyser et de caractériser à la fois les eaux (afin de préciser leur intérêt agronomique ainsi que leur innocuité) et les sols concernés (afin de préciser leur aptitude à recevoir les eaux). Des échanges spécifiques avec les services de l'Etat en charge du suivi de dossier sont donc à prévoir afin de définir clairement le cadre et les contraintes réglementaires spécifiques au site.

En Martinique ce cadre réglementaire semble s'appliquer pour la valorisation en irrigation des eaux chargées de la distillerie JM (Fonds Preville).

¹⁴ https://aida.ineris.fr/liste_documents/1/18023/1

10. Principaux éléments de conclusion

Le territoire martiniquais n'est pas épargné par les impacts du changement climatique : en particulier en période de Carême, avec **des sécheresses de plus en plus longues et marquées**. L'agriculture martiniquaise est déjà fragilisée, et plusieurs exploitations observent des baisses de rendements, principalement dans le sud de l'île dans les zones non desservies par des réseaux collectifs d'irrigation. Les conséquences socio-économiques pourraient être (et sont déjà) importantes pour le territoire.

La **réutilisation des eaux traitées**, qu'il s'agisse d'eaux urbaines, d'eaux domestiques ou d'eaux industrielles, est un des leviers dans la lutte face aux déficits hydriques. Cette ressource représente ainsi un nouveau gisement en eau à ce jour inexploité sur le territoire.

De nombreuses STEU rejettent actuellement les eaux traitées en mer, cette **eau « douce » est donc « perdue »**. Ces rejets peuvent également localement avoir des impacts environnementaux sur les milieux aquatiques, voir sanitaire si localisés proches de zones de baignade.

Plusieurs projets à fort potentiel ont ainsi été identifiés, en particulier sur les STEU de Gaigneron (Lamentin), de Gros Raisin (Sainte Luce), ou encore de Desmarinières (Trinité). Sur les deux derniers sites (irrigation agricole) le potentiel est estimé entre 350 000 et 500 000 m³/an, ce qui représenterait entre 100 et 150 Ha de canne à sucre irriguée. Ces sites pourraient être **des sites « démonstrateurs »** de la réutilisation des eaux afin de faciliter la réplication et la diffusion.

D'autres projets pour des usages alternatifs ou urbains peuvent être envisagés dans une logique de **préservation de la ressource en eau potable** : en particulier sur le secteur de Fort de France, ou encore sur la STEU de Dizac-Diamant pour alimenter un centre équestre isolé.

En parallèle la **réutilisation des eaux industrielles issues des distilleries** représente un fort potentiel. La gestion et le traitement des vinasses est problématique pour de nombreux sites. Des solutions d'agro-épuration, d'épandage ou d'irrigation doivent être étudiées afin de valoriser ces effluents riches en nutriments et en matière organique.

Les **principaux écueils à franchir** pour la mise en place de tels projets ont été identifiés sur le territoire :

- A ce jour les performances du parc assainissement martiniquais sont relativement mauvaises et aucun système de désinfection UV installé n'est opérationnel et performant ;
- L'engagement et les capacités financières et techniques des EPCI restent très incertains ;
- La perception, la confiance et l'information des acteurs projet et de la population sur les pratiques doivent absolument être considérées.

Face à ces risques des plans d'actions spécifiques devront être établis pour la mise en œuvre de la réutilisation sur les premiers sites « démonstrateur ».