



## **Elaboration d'un modèle de Gestion de la Ressource en eau à l'échelle de la Martinique comprenant l'analyse de scénarios d'aide à la décision**

---

**Version finale**

Juillet 2022

**ireedd**   
Institut des Ressources Environnementales  
Et du Développement Durable



---

# SOMMAIRE

LISTE DES FIGURES .....	3
LISTE DES TABLEAUX .....	4
LEXIQUE .....	6
<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1 PRESENTATION GENERALE DU MODELE : IMBRICATIONS ET OBJECTIFS .....</b>	<b>11</b>
1.1.1 <i>Module Hydrologie</i> .....	11
1.1.2 <i>Module hydraulique</i> .....	12
1.1.3 <i>Module économique</i> .....	14
<b>1.2 ELABORATION DES SCENARIOS D’ETUDE .....</b>	<b>15</b>
<b>2. DEVELOPPEMENT DE L’OUTIL.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1 MODULE HYDROLOGIE .....</b>	<b>17</b>
2.1.1 <i>Approche méthodologique et données utilisées</i> .....	17
2.1.1.1 Identification dans la chronique climatique passée d’une ou plusieurs « années cibles » .....	17
2.1.1.2 Analyse des régimes hydrologiques des années cibles par rapport à l’hydrologie moyenne.....	18
2.1.1.3 Estimation des débits futurs par Unités de Gestion .....	19
2.1.2 <i>Résultats</i> .....	19
2.1.2.1 Zone de Fond -Denis-Cadet .....	19
2.1.2.2 Zone de Fort-de-France .....	22
2.1.2.3 Zone de François Chopot .....	24
2.1.2.4 Zone Lamentin Aéroport.....	27
2.1.2.5 Zone de Trinité Caravelle .....	30
2.1.2.6 Synthèse à l’échelle de l’île .....	32
2.1.3 <i>Limites de la méthode appliquée</i> .....	33
<b>2.2 MODULE EAU POTABLE.....</b>	<b>34</b>
2.2.1 <i>Approche méthodologique et données utilisées</i> .....	34
2.2.1.1 ZHI : échelle de calculs des indices et des scénarios.....	34
2.2.1.2 Collecte des données .....	36
2.2.1.3 Compilation des données .....	36
2.2.1.4 Hypothèses du modèle .....	38
2.2.2 <i>Situation de référence (2018)</i> .....	39
2.2.2.1 Chiffres chefs .....	39
2.2.2.2 Performance des réseaux .....	39
2.2.2.3 Bilan demandes/ressources.....	41
2.2.3 <i>Etablissement des scénarios</i> .....	42
2.2.3.1 - 1.A Amélioration des rendements.....	42
2.2.3.2 - 1.B Interconnexion des infrastructures primaires .....	43
2.2.3.3 - 1.C Diversification de la ressource.....	46
2.2.3.4 - 1.D Gestion de l’exposition aux risques naturels.....	47
2.2.3.5 - 1.E Incident d’exploitation de type casse, pollution accidentelle ou incendie .....	48
<b>2.3 MODULE ECONOMIQUE .....</b>	<b>48</b>
2.3.1 <i>Approche méthodologique et données utilisées</i> .....	48
2.3.1.1 La valorisation économique des usages.....	48
2.3.1.2 L’équilibre financier des services d’eau .....	59
<b>3. FICHES SYNTHETIQUES DES SCENARIOS .....</b>	<b>66</b>
<b>4. ANNEXES.....</b>	<b>67</b>
<b>4.1 ANNEXE 1 : STATIONS HYDROMETRIQUES MOBILISEES DANS L’ANALYSE. ....</b>	<b>67</b>
<b>4.2 ANNEXE 2 : DETAIL DES SOURCES DE DONNEES UTILISEES DANS LE MODELE AGRICOLE.....</b>	<b>68</b>
<b>4.3 ANNEXE 3 : BAREME DES CALAMITES AGRICOLES .....</b>	<b>70</b>

# TABLES DES ILLUSTRATIONS

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Structure générale du MGR .....	11
Figure 2 : Le modèle hydrologique.....	12
Figure 3 : Les indicateurs .....	12
Figure 4 : Briques du modèle hydraulique.....	13
Figure 5 : Etapes de la co-construction des scénarios.....	15
Figure 6 : Localisation des 5 stations météorologiques et zonages associées.....	18
Figure 7 : Stations hydrométriques sélectionnées par zone climatique .....	18
Figure 8 : Evolution des cumuls pluviométriques annuels sur la chronique 1991 - 2018 et identification des années cibles sur le secteur de Fond Denis Cadet.....	20
Figure 9 : Indice Pluviométrique Standardisé (SPI) sur les années cible identifiées sur le secteur Fond Denis cadet.....	20
Figure 10 : Evolution des cumuls pluviométriques annuels sur la chronique 1991 - 2018 et identification des années cibles sur le secteur de Fort-de-France / Desaix .....	23
Figure 11 : Indice Pluviométrique Standardisé (SPI) sur les années cible identifiées sur le secteur de Fort de France. ....	23
Figure 12 : Evolution des cumuls pluviométriques annuels sur la chronique 1991 - 2018 et identification des années cibles sur le secteur de François – Chopot .....	25
Figure 13 : Indice Pluviométrique Standardisé (SPI) sur les années cible identifiées sur le secteur de François-Chopot.....	25
Figure 14 : Evolution des cumuls pluviométriques annuels sur la chronique 1991 - 2018 et identification des années cibles sur le secteur de Lamentin.....	27
Figure 15 : Indice Pluviométrique Standardisé (SPI) sur les années cible identifiées sur le secteur Lamentin aéroport .....	28
Figure 16 : Evolution des cumuls pluviométriques annuels sur la chronique 1991 - 2018 et identification des années cibles sur le secteur de Trinité. ....	30
Figure 17 : Indice Pluviométrique Standardisé (SPI) sur les années cible identifiées sur le secteur de Trinité Caravelle.....	31
Figure 18 : Représentation de l'évolution estimée des débits moyens annuels par UG. ....	32
Figure 19 : localisation des ZHI.....	35
Figure 20 : diagramme de présentation des données renseignées dans le module hydraulique	37
Figure 21 : localisation des travaux d'interconnexion et d'implantation des nouvelles ressources .....	45
Figure 22 : Interaction du module hydrologie et du module économique pour le calcul relatif au secteur agricole.....	49
Figure 24: méthodologie d'extraction des données concernant les gros consommateurs industriels.....	55
Figure 25 : domaines d'activité des gros consommateurs industriels (en proportion du volume annuel moyen consommé) .....	55
Figure 26 : capacité d'hébergement par territoire .....	57
Figure 27 : répartition mensuelle de la fréquentation touristique 2018 (en %) .....	57
Figure 28 : Evolution des consommations industrielles de l'île sur la période 2010-2018 .....	58
Figure 29 : les scénarios touristiques .....	58
Figure 30 : Schéma de modélisation de l'équilibre financier des services .....	59

---

Figure 31 : Illustration des résultats de projection de l'équilibre financier à horizon 2055 ..... 63

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Acteurs interrogés lors de la construction des scénarios .....	15
Tableau 2 : Synthèse des 14 scénarios à l'étude .....	16
Tableau 3 : Intervalles de cumuls pluviométriques correspondants aux prévisions climatiques sur le secteur de Fond-Denis-Cadet.....	19
Tableau 4 : Années cibles et valeurs caractéristiques sur le secteur de Fond-Denis-Cadet .....	20
Tableau 5 : Stations hydrométriques du secteur de Fond Denis Cadet retenues dans l'analyse	21
Tableau 6 : Analyse de l'hydraulicité annuelle sur le secteur de Fond-Denis -Cadet.....	21
Tableau 7 : Evolution des débits moyens mensuels par rapport au débit moyen mensuel interannuel .....	22
Tableau 8 : Intervalles de cumuls pluviométriques correspondants aux prévisions climatiques sur le secteur de Fort-de-France .....	22
Tableau 9 : Années cibles et valeurs caractéristiques sur le secteur de Fort de France .....	22
Tableau 10 : Stations hydrométriques du secteur Fort-de-France retenues dans l'analyse .....	23
Tableau 11 : Analyse de l'hydraulicité annuelle sur le secteur de Fort-de-France. ....	24
Tableau 12 : Evolution des débits moyens mensuels sur les secteurs de Fort de France .....	24
Tableau 13 : Intervalles de cumuls pluviométriques correspondants aux prévisions climatiques sur le secteur de François Chopot .....	24
Tableau 14 : Années cibles et valeurs caractéristiques sur le secteur de François Chopot .....	25
Tableau 15 : Stations hydrométriques retenues sur le secteur de François Chopot.....	26
Tableau 16 : Analyse de l'hydraulicité annuelle sur le secteur de François-Chopot. ....	26
Tableau 17 : Evolution des débits moyens mensuels sur le secteur de François Chopot .....	26
Tableau 18 : Intervalles de cumuls pluviométriques correspondants aux prévisions climatiques sur le secteur de Lamentin .....	27
Tableau 19 : Années cibles et valeurs caractéristiques sur le secteur de Lamentin .....	27
Tableau 20 : Station hydrométrique retenue sur le secteur de Lamentin -Aero .....	29
Tableau 21 : Analyse de l'hydraulicité annuelle sur le secteur de Lamentin Aero.....	29
Tableau 22 : Evolution des débits mensuels sur le secteur de Lamentin-Aero.....	29
Tableau 23 : Intervalles de cumuls pluviométriques correspondants aux prévisions climatiques sur le secteur de Lamentin .....	30
Tableau 24 : Années cibles et valeurs caractéristiques sur le secteur de Lamentin .....	30
Tableau 25 : Stations hydrométriques retenues sur le secteur de Trinité Caravelle .....	31
Tableau 26 : Analyse de l'hydraulicité annuelle sur le secteur de Trinité Caravelle .....	31
Tableau 27 : Evolution des débits moyens mensuels sur le secteur de Trinité Caravelle.....	31
Tableau 28 : liste des ZHI .....	34
Tableau 29 : liste des données recueillies .....	36
Tableau 30 : taux d'usure des UPEP.....	38
Tableau 31 : répartition des investissements par type d'ouvrage.....	38
Tableau 32 : coût de fonctionnement des UPEP .....	39
Tableau 33 : chiffres clefs du service AEP à l'échelle des EPC .....	39
Tableau 34 : Performance des réseaux à l'échelle des EPCI .....	39

---

Tableau 35 : bilan demandes/ressources pour le jour moyen annuel par ZHI (source : RPQS et RAD 2018) .....	41
Tableau 36 : Bilan demandes/ressources pour le jour moyen mensuel sec par ZHI .....	42
Tableau 37 : synthèse des investissements du scénario 1A (en million d'euros pour la période) .....	43
Tableau 38 : synthèse des investissements du scénario 1B (en million d'euros pour la période) .....	46
Tableau 39 : synthèse des investissements du scénario 1C (en million d'euros pour la période) .....	47
Tableau 40 : synthèse des investissements du scénario 1D (en million d'euros pour la période) .....	47
Tableau 41 : synthèse des investissements du scénario 1E (en million d'euros pour la période) .....	48
Tableau 42: Groupes de cultures et superficies irriguées .....	49
Tableau 43: Synthèse des taux de rendement retenus .....	50
Tableau 44: Prix de vente et calcul du produit brut.....	51
Tableau 45: Ratios EBE / Produit brut agricole .....	51
Tableau 46: Produit brut et EBE des cultures irriguées .....	53
Tableau 47 : Ratios EBE par hectare et par m3 en situation de référence .....	53
Tableau 48 : Impact d'une année climatique sèche sur le produit brut des cultures irriguées ..	54
Tableau 49 : scénarios industriels (source : IREEDD).....	56
Tableau 50 : les scénarios démographiques (source : IREEDD) .....	56
Tableau 51 : Hypothèses de chiffrage de la valeur récréative associée à la préservation de la qualité des milieux aquatiques.....	59
Tableau 52 : Synthèse des coûts unitaires d'exploitation et d'investissement par EPCI .....	61
Tableau 53 : synthèse des recettes unitaires d'exploitation et d'investissement.....	62
Tableau 54 : Synthèse de la méthodologie d'estimation des charges et recettes des services..	62
Tableau 55 : Synthèse des indicateurs de performance financière des EPCI .....	63
Tableau 56: Rendements issus du référentiel technique de la chambre d'agriculture : maraichage, cultures sous abri et vivrier.....	68
Tableau 57 : Rendements issus du référentiel technique de la chambre d'agriculture : Arboriculture .....	68
Tableau 58 : Prix annuels par groupe de culture (€/kg) d'après les données Memento Agreste	68

---

## LEXIQUE

BV	Bassin versant
CARE	Compte Annuel de Résultat d'Exploitation
DCR	Débit de crise
DOE	Débit d'objectif d'étiage
DMB	Débit minimum biologique
IAA	Industries agro-alimentaires
MGR	Modèle de gestion de la ressource
RAD	Rapport annuel du délégataire
UG	Unité de gestion
ZHI	Zone hydraulique indépendante

# 1. Introduction

## **Le MGR : une analyse économique de l'Hydrologie-Milieus-Usages-Climat**

Le dernier rapport mondial 2021 sur la valeur de l'eau attribue aux résultats mitigés de la GIRE (*Gestion Intégrée des Ressources en Eau*) et au manque de succès de celle-ci, le fait de ne pas intégrer la valeur de l'eau dans tous ses emplois. La conclusion du rapport établit que ce gap constitue l'une des causes majeures de l'insouciance politique au regard des usages de l'eau et de l'insuffisante gestion de celle-ci. Les lacunes dans la gouvernance de l'eau tiennent au fait que l'ensemble des valeurs de l'eau n'y sont pas pleinement représentées.

Or, la valeur de l'eau est au cœur de la gouvernance de l'eau (Groenfeldt, 2019<sup>1</sup>). Les divergences d'avis sur la gestion de la ressource sont intimement liées aux perceptions différentes sur la valeur de la ressource. Ces divergences sont exacerbées par une compétition entre usages qui contraint les décideurs publics, garant de l'intérêt général, à se positionner en amont des intérêts catégoriels. Pour ce faire, il est nécessaire de mettre à la disposition des élus, des indicateurs de résultat des expertises techniques, complétés par des indicateurs économiques, sociaux et environnementaux leur permettant de prendre une décision qui optimise le bien-être collectif.

**La principale vocation du Modèle de Gestion de la Ressource (MGR) en Eau développé pour le territoire de la Martinique est de remettre au centre de la gouvernance de l'eau, la valeur économique des usages de l'eau.**

## **Les consultations des acteurs pour une co-construction des stratégies d'adaptation**

Le projet de MGR a fait l'objet d'une série de consultations des acteurs du territoire en vue d'élaborer des scénarios et circonscrire le périmètre des objets de modélisation. Ces consultations ont permis de faire émerger les craintes/interrogations/souhaits des usagers de l'eau ; ceux des services d'eau potable et d'assainissement (*Quels seront les impacts de la démographie sur les équilibres financiers des services publics ?*) ; ceux des agriculteurs (*Quelles opportunités pour le développement du maraîchage ?*) ; ceux des usagers récréatifs des milieux aquatiques ; ceux des collectivités publiques (*comment résoudre le problème du rationnement en eau pendant les périodes du carême ?*) ; etc.

Ces consultations ont permis d'établir une liste de scénarios à étudier et à modéliser.

Satisfaction des besoins en eau	Qualité de la ressource	Mutations socio-économiques et climatiques	Durabilité financière et sociale des services de l'eau
<p><b>5 scénarios</b></p> <p><b>Sécurisation de la ressource</b> A – Amélioration des rendements de réseaux B- Interconnexions des infrastructures primaires C- Diversification de la ressource</p> <p><b>Continuité de service</b> D- Gestion de l'exposition aux risques naturels E- Incident d'exploitation (différents types)</p>	<p><b>3 scénarios</b></p> <p>A- Respect des DM dans les cours d'eau B – Substitution des ressources chlordéconées C – Périmètre de protection de captage</p>	<p><b>4 scénarios</b></p> <p><b>Impact du changement climatique</b> A – Réponse à l'accroissement de la sévérité des carêmes <b>Impact des mutations socio-économiques</b> B- Mutations démographiques C – Production agricole D- Production industrielle</p>	<p><b>2 scénarios</b></p> <p>A- Réduction de la pauvreté en eau B- Réduction de l'assiette de facturation</p>

<sup>1</sup> David Groenfeldt ; 2019; Water Ethics: A Values Approach to Solving the Water Crisis

## **Un modèle pluridisciplinaire**

Le MGR est un modèle pluridisciplinaire, qui croisent les disciplines hydrologiques, hydraulique et économiques. Il est articulé autour de trois modules.

### **Le module hydrologique : changement climatique et les ressources en eau**

Le premier module du Modèle, le modèle hydrologique, fait le lien entre les scénarios de changement climatique, la pluviométrie et la température sur le territoire de la Martinique à l'horizon 2050, avec les débits des cours d'eau. A cet horizon, à partir des débits des cours d'eau réinfluencés, nous mettons en évidence des volumes prélevables à l'échelle de l'île nettement plus faibles que ceux des dix dernières années.

Ces volumes prélevables Horizon 2050 sont croisés avec les principaux moteurs de la dynamique de la demande en eau : les usages domestiques et les usages agricoles. Il en résulte des carêmes plus sévères et des déficits en eau ne permettant pas de satisfaire tous les usages. Les conséquences économiques de ces déficits sont traduites en coûts économiques, sociaux et environnementaux, qui serviront d'indicateurs descriptifs du scénario tendanciel sans investissement supplémentaire.

Les résultats de cette première brique alimentent les données des 2 autres modules, le module hydraulique et le module économique.

### **Le module hydraulique**

Le deuxième module décrit les flux de transport d'eau à l'échelle du territoire. Il met également en exergue la dépendance des territoires du Sud aux ressources en eau du Nord. En outre, il permet de mettre en exergue les pertes associées aux rendements des réseaux, les besoins d'investissement dans l'entretien de ces derniers et la nécessité de renforcer les interconnexions des réseaux de transport.

### **Le module économique**

Le module économique s'appuie sur les sorties des deux précédents modules pour traduire en valeurs économiques et sociales les résultats des deux autres modules : la valeur économique des usages marchands et des usages non-marchands de l'eau. Il permet ainsi de caractériser chaque situation, la *situation de référence*, la *situation sans projet supplémentaire*, et la *situation avec projet* des options de politiques publiques. Le module économique permet également d'évaluer la durabilité financière des services publics.

## **Les résultats du MGR : des politiques publiques d'adaptation au changement climatique au coût de l'inaction**

Afin de faciliter l'appropriation des résultats, nous avons fait le choix de les présenter sous la forme de fiches pédagogiques (section 3). Chaque fiche répond à une question posée lors des ateliers de consultations. Les scénarios élaborés se croisent pour former un mix de solutions, permettant de répondre à plusieurs questions. Les scénarios proposés offrent un ensemble de propositions et d'actions. Il appartient maintenant aux décideurs publics de se saisir de ces propositions pour démarrer un autre chantier, celui de la construction d'une stratégie 2050 pour la Martinique et un plan d'actions.

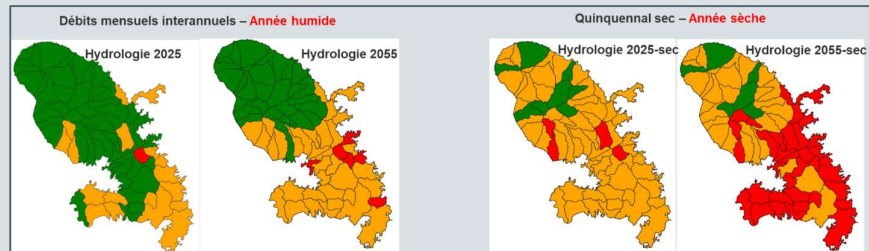
La gestion future des ressources en eau en Martinique ne peut être envisagée qu'à long terme et à l'échelle de la totalité du territoire. **Le travail effectué dans le cadre de cette étude n'est pas une fin mais un début.** Le MGR peut servir de support pour la construction d'un projet de territoire, autour de la disponibilité des ressources à l'horizon 2055, sans lequel les décideurs publics n'auront d'autres choix que de répondre à l'urgence par des mesures curatives de très court terme.



### Caractérisation du scénario de référence du MGR

La situation tendancielle est caractérisée par 2 photographies, 3 catégories d'indicateurs, et un indicateur agrégé.  
Caractérisation de la situation de référence 2025/2055.

*Indicateur hydrologique : L'hydrologie en année humide et en année sèche, en 2025 et 2055*



*Indicateurs économiques : Valeur économique des usages de l'eau, usages extractifs et non-extractifs*

Scénario climatique : Scénario A0 : 2025  
 Scénario de population : Scénario B1 : 2025 IREEDD - Fil de l'eau  
 Scénario touristique : Scénario C0 : stabilité de la fréquentation touristique  
 Scénario conso industriels : Scénario D0 : stabilité des activités

Hydrologie Economie Agriculture

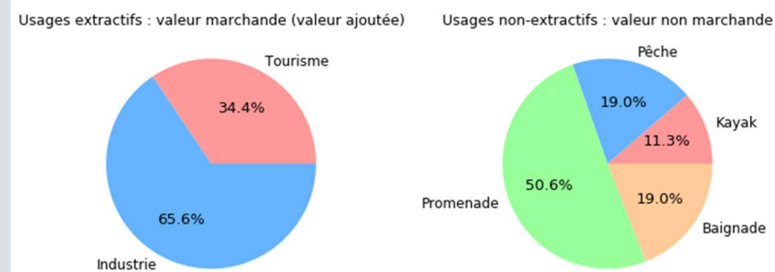
#### RECAPITULATIF A L'ECHELLE DE LA MARTINIQUE

##### Population permanente et touristique à l'échelle de la Martinique

Population résidente : 360 364  
 Nombre de nuitées de touristes de séjours (par an) : 5 341 571

Valeur économique (en millions d'euros)			
Extractif		Non extractif	
Valeur marchande (valeur ajoutée)		Valeur non marchande	
Tourisme	378.5 M€	Activités de loisirs :	
Industrie *	198.5 M€	Kayak	1.1 M€
Agriculture **		Pêche	1.8 M€
<b>Total</b>	<b>577.0 M€</b>	Promenade	4.7 M€
Valeur non marchande		Baignade	1.8 M€
(Bien être de la satisfaction des usages domestiques)		Services écosystémiques	non valorisés
Domestique	4.9 M€	<b>Total</b>	<b>9.3 M€</b>
<b>Total</b>	<b>4.9 M€</b>		

\* Gros consommateurs raccordés au réseau  
 \*\* Résultats présentés dans l'onglet Agriculture



*Indicateur agrégé : Taux de satisfaction des usages*

Satisfaction des usages (eau potable)		Thème 1 : Scénario A						Horizon : 2055
Scénario	Année climatique	A1 : Maintien du rendement		A2 : Objectif R1		A3 : Objectif R2		
		Humide	Sèche	Humide	Sèche	Humide	Sèche	
Non Respect des DMB		100%	99%	100%	99.7%	100%	100%	
Respect des DMB		99.4%	78%	99.60%	79%	99.8	81%	

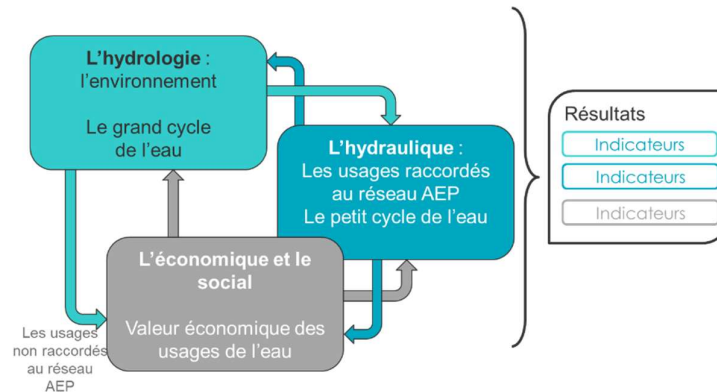


## 1.1 PRESENTATION GENERALE DU MODELE : IMBRICATIONS ET OBJECTIFS

Le MGR est un modèle imbriqué constitué de trois modules interconnectés (cf. schéma ci-dessous):

- Un module hydrologique,
- Un module hydraulique,
- Un module économique.

Figure 1 : Structure générale du MGR



Sur la base de scénarios climatiques, le module hydrologique permet de déterminer les volumes prélevables à l'échelle des unités de gestion. Rapprochés des volumes prélevés, le modèle hydrologique permet de calculer, pour chaque unité de gestion, trois indicateurs de débits règlementaires : le débit minimum biologique (DMB), le débit de crise (DCR) et le débit d'objectif d'étiage (DOE).

Les volumes prélevés sont calculés à partir de la demande en eau pour chaque usage, selon que les volumes soient directement prélevés dans le milieu ou distribués à partir du réseau d'eau potable. Les usages non raccordés sont constitués des prélèvements directs dans les milieux pour l'irrigation et pour l'industrie.

Les usages de l'eau raccordés aux réseaux alimentent le modèle hydraulique. La demande en eau pour les usages raccordés est constituée de :

- La demande en eau pour les usages domestiques,
- La demande en eau pour les usages industriels,
- La demande en eau pour les autres usages (activités de production assimilées domestiques).

Le module hydraulique assure l'équilibre de la distribution de l'eau potable sur le réseau. La modélisation est restreinte au réseau de transport, sans le réseau de distribution.

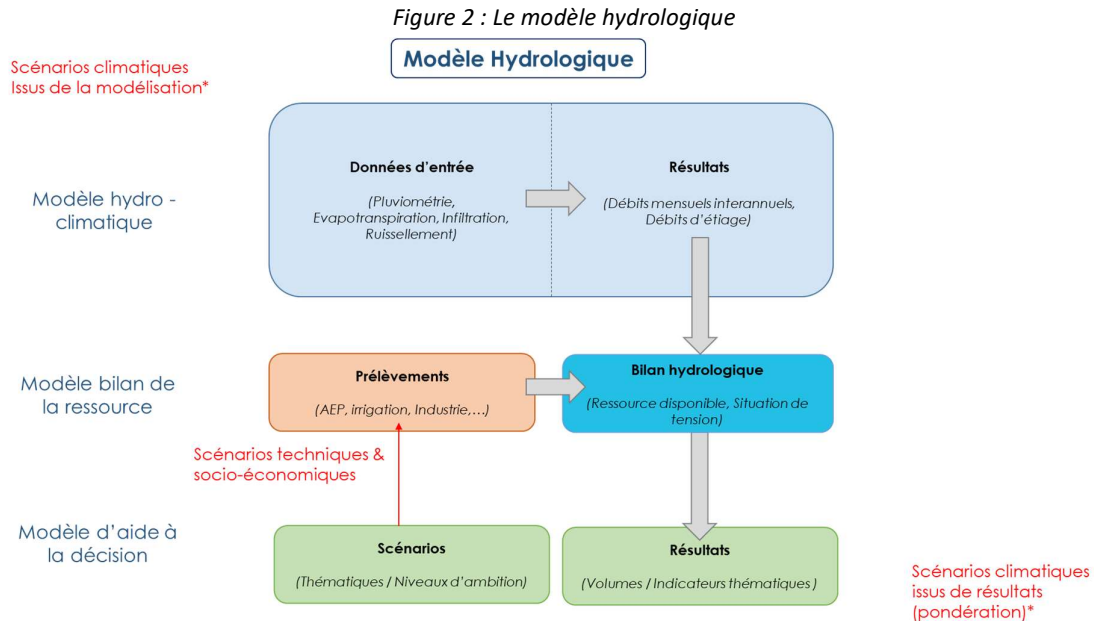
Le module économique est constitué de deux composantes, la première permet d'attribuer une valeur économique aux usages de l'eau tandis que la seconde permet de réaliser des évaluations économiques de projets d'investissement ou de politiques publiques dans le secteur de l'eau potable.

### 1.1.1 MODULE HYDROLOGIE

Le module amont est un modèle hydrologique qui reçoit des données d'entrées comprenant :

- Des scénarios climatiques,
- Des données d'évapotranspiration,
- Des données d'infiltration,
- Des données de ruissèlement.

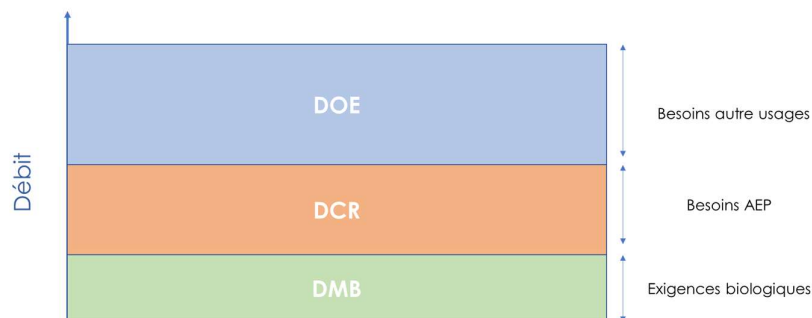
Ces données permettent de déterminer des débits naturels des cours d'eau, c'est-à-dire les débits hors prélèvement. Les prélèvements d'eau sont constitués des volumes d'eau prélevés directement dans les milieux comprenant à la fois des volumes d'eau prélevés pour alimenter les réseaux de transport et de distribution d'eau potable et **des volumes d'eau destinés aux usages directs**.



La confrontation des débits naturels et des prélèvements permet de déterminer un bilan hydrologique représenté par les 3 indicateurs réglementaires de l'état des cours d'eau.

- **Le Débit Minimum Biologique (DMB) ou Débit réservé.** Ce débit correspond au débit minimum à laisser dans une rivière pour garantir la vie, la circulation et la reproduction des espèces y vivant.
- **Le Débit de Crise (DCR)** calculé comme tel :  $DCR = DMB + besoins\ AEP$ . Ce débit correspond au débit moyen journalier, en dessous duquel seuls les usages sanitaires, de sécurité civile et d'alimentation en eau potable peuvent être satisfaits.
- **Le Débit Objectif d'Etiage (DOE)** calculé comme tel :  $DOE = DCR + autres\ besoins\ en\ eau\ (agriculture,\ industrie\ \dots)$ . Ce débit correspond à une valeur limite au-delà de laquelle tous les usages sont satisfaits. Il sert de référence pour l'évaluation de l'état quantitatif et doit être respecté en moyenne 8 années sur 10.

Figure 3 : Les indicateurs



### 1.1.2 MODULE HYDRAULIQUE

Le module hydraulique eau potable / petit cycle de l'eau intègre deux éléments décisionnels interconnectés :

Figure 4 : Briques du modèle hydraulique



Les itérations sont effectuées par zone hydraulique indépendante (ZHI) et permettent de mettre en évidence :

- Le niveau de satisfaction mensuel des demandes actuelles et futures des usagers par ZHI ;
- Les leviers potentiels (réduction des fuites, interconnexions...) permettant la satisfaction de la demande en eau potable des usagers en cohérence avec les données temporelles de l'hydrosystème ;
- Les scénarios de crise accidentelle (glissement de terrain, indisponibilité d'une unité de production...);
- Les scénarios de crise climatique (limitation d'une ou de plusieurs ressources en cas de carême prolongé, DOE à respecter...);
- Les implications de ces scénarios sur les systèmes AEP et les solutions envisageables.

A noter : le terme ZHI correspond à une zone hydraulique alimentée par un ensemble de ressources interconnectées. Un chapitre leur est consacré dans le présent rapport en partie 2.2.1.1.

### **Brique 1 – Bilan besoins / capacité de production**

Ce module a pour variables d'entrée :

- Les **capacités de production de chaque ZHI**. Les valeurs sont décrites à partir des maillons suivants :
  - Autorisation de prélèvement au milieu aquatique,
  - Pertes en usine de potabilisation (rendement usine),
  - Capacité de production des captages, des stations de traitement, des adductions, etc.,
  - Volumes délivrés par interconnexions (import / export),
  - Possibilités effectives de prélèvement données notamment par le module hydrologique : limitation temporelle du prélèvement en cas de situation dégradée aux points nodaux aval ;
- Les demandes actuelles et futures sur chaque ZHI, comparées aux possibilités de prélèvement et de production d'eau potable, un bilan de satisfaction des consommations en sera déduit au pas de temps mensuel et en fonction des scénarios de crise retenus ;

Ce module permet de traiter les scénarios techniques et environnementaux suivants sur la base des besoins actuels et futurs :

- Analyse crise accidentelle ou ponctuelle :
  - Glissement de terrain entraînant la rupture d'une conduite d'adduction primaire,
  - Panne électrique liée à un tremblement de terre, un cyclone...,
  - Pollution (rejet industriel...) induisant un arrêt de la production d'eau potable.
- Analyse crise hydrologique ponctuelle (carême prolongé) :
  - En cas de non-respect des débits objectifs :

- Taux de satisfaction des besoins par zhi ;
- Possibilité d'alimentation par une ressource secondaire et niveau de satisfaction de la demande ;
- Analyse de long terme :
  - **Conséquences du changement climatique** sur les ressources mobilisables pour l'eau potable :
    - Taux de satisfaction de la demande en eau des populations ;
    - Délimitation des zones en pénuries et importance du manque d'eau ;
    - Ressources secondaires, interconnexions mobilisables et répartition ;
  - Nécessité de mise en place de **traitement complémentaire** de l'eau liée à une pollution récurrente ;
  - Impact de l'amélioration des rendements des réseaux.

### **Brique 2 – Modélisation hydraulique des infrastructures primaires d'alimentation en eau potable**

Cette brique avait pour but de réaliser une modélisation des réseaux primaires d'une part pour transcrire la situation actuelle et d'autre part pour tester les scénarios futurs.

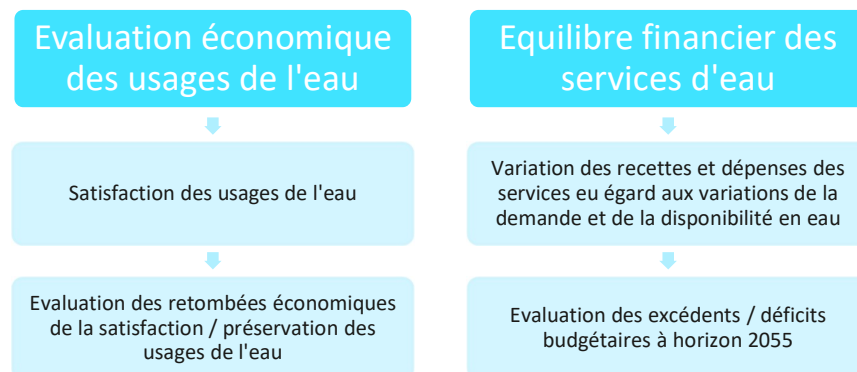
Néanmoins, faute de données consolidées suffisantes, le modèle n'a pas pu être réalisé. Il a toutefois été déterminé :

- La capacité de transfert des conduites structurantes existantes et projetées par estimation des pertes de charge ;
- L'autonomie de stockage des réservoirs par calcul simplifié en fonction de la demande en eau par ZHI.

### **1.1.3 MODULE ECONOMIQUE**

Le module **économique** s'appuie sur les données de sorties des modules hydrologiques et hydrauliques pour questionner le taux de satisfaction de la demande en eau pour l'ensemble des usages, et l'impact des scénarios sur l'équilibre financiers des services d'eau.

Ce module est composé de deux briques :



## 1.2 ELABORATION DES SCENARIOS D'ETUDE

L'outil de modélisation laisse la possibilité de tester de nombreuses combinaisons de situations, selon les tendances démographiques, climatiques, économiques, environnementales retenues.

En parallèle de la modélisation, un travail de concertation avec les acteurs locaux a été engagé afin de resserrer le champ d'étude et de cibler les interrogations du territoire en matière d'alimentation en eau.

Les scénarios modélisés par le MGR ont fait l'objet d'une co-construction, articulée en 4 étapes :

Figure 5 : Etapes de la co-construction des scénarios



12 entretiens avec les acteurs ont été réalisés entre juin et décembre 2019. Chaque entretien a été réalisé par un binôme ODE / prestataire (Emmanuel COLLIN et Pauline JANVIER).

Le tableau suivant détaille la liste des acteurs rencontrés :

Tableau 1 : Acteurs interrogés lors de la construction des scénarios

Structure	Personnes rencontrées	Date de l'entretien
ADEME	Paul COURTIADÉ	11/06/2019
ARS	Didier CAMY	09/06/2019
BRGM	Benoît VITTECOQ	09/06/2019
CCIM	Isabelle LISE, Jean-Pierre BIDAULT DES CHAUMES	10/06/2019
Chambre Agriculture	Jean-Daniel MARTINEAU	11/06/2019
DEAL	Jean-Yves LAMBERT, Jean-Luc LEFEVRE	13/09/2019
ODE	Michela ADIN, Loïc MANGEOT, Gaëlle HIELARD	17/09/2019
Odyssi	Marie-Luce FRIGERE NODIN, Laurent RENE-CORAIL	24/09/2019
CTM	Edouard COMLAN, Arielle PRIAM, Cécile CHABANEX	11/10/2019
Cap Nord	Alfred Monthieu, Jean-Jacques NAYARANINSAMY, Maryse DUBREAS, Christelle MARQUET	22/10/2019
CAESM	Elus, Marie-Jeanne LETORD, André FERREOL	02/12/2019

Les entretiens ont permis de recueillir les attentes des acteurs quant aux thèmes à enjeux et aux leviers d'actions.

Résumé en une phrase, l'enjeu et de **fournir de l'eau de qualité et en quantité suffisante, à prix abordable, toute l'année et pour tous les usages, tout en respectant les exigences réglementaires environnementales.**

Les retours des entretiens ont été traduits en 14 scénarios, qui ont été classés en 4 thématiques. Le tableau ci-dessous présente ces scénarios :

Tableau 2 : Synthèse des 14 scénarios à l'étude

Satisfaction des besoins en eau	Qualité de la ressource	Mutations socio-économiques et climatiques	Durabilité financière et sociale des services de l'eau
<p><b>5 scénarios</b></p> <p><b>Sécurisation de la ressource</b>                      A – Amélioration des rendements de réseaux                      B- Interconnexions des infrastructures primaires                      C- Diversification de la ressource</p> <p><b>Continuité de service</b>                      D- Gestion de l'exposition aux risques naturels                      E- Incident d'exploitation (différents types)</p>	<p><b>3 scénarios</b></p> <p>A- Respect des DM dans les cours d'eau                      B – Substitution des ressources chlordéconées                      C – Périmètre de protection de captage</p>	<p><b>4 scénarios</b></p> <p><b>Impact du changement climatique</b>                      A – Réponse à l'accroissement de la sévérité des carêmes</p> <p><b>Impact des mutations socio-économiques</b>                      B- Mutations démographiques                      C – Production agricole                      D- Production industrielle</p>	<p><b>2 scénarios</b></p> <p>A- Réduction de la pauvreté en eau                      B- Réduction de l'assiette de facturation</p>

#### Satisfaction des besoins en eau

Deux options de scénarios ont été envisagées pour atteindre l'objectif de la satisfaction des besoins en eau :

- La sécurisation de la ressource par :
  - o L'amélioration des rendements de réseaux,
  - o Le développement des interconnexions des infrastructures primaires,
  - o La diversification de la ressource.
- La continuité du service par :
  - o La gestion de l'exposition aux risques naturels,
  - o Les actions sur les incidents d'exploitation.

#### Qualité de la ressource en eau

Les objectifs à atteindre en termes de qualité de la ressource sont :

- Le respect des débits règlementaires dans les cours d'eau,
- La substitution des ressources chlordéconées,
- La protection des périmètres de captages.

La finalité de ces scénarios est d'évaluer, les coûts et les bénéfices liés à l'atteinte de ces résultats.

#### Mutation socio-économique et climatiques

Les scénarios sur mutations socio-économiques ont pour objectif d'évaluer les points de rupture sur système Hydrologie-Hydraulique-Economie consécutive aux évolutions à long terme des principales variables exogènes au modèle.

Les principales mutations envisagées sont :

- L'impact du changement climatique, et ses conséquences sur la sévérité des carêmes ; et
- Les mutations économiques, parmi lesquelles :
  - o La démographie,
  - o La production agricole,
  - o La production industrielle.



### **Durabilité financière et sociale des services d'eau**

Quel que soit le scénario envisagé, celui-ci aura un impact sur

- Les recettes des services d'eau et d'assainissement via les assiettes de facturation, et par voie de conséquence ;
- Les prix de l'eau qui affectent les taux de pauvreté en eau.

## **2. Développement de l'outil**

### **2.1 MODULE HYDROLOGIE**

Pour rappel, les prélèvements directs dans le milieu sont constitués des prélèvements pour les usages agricoles et pour les usages industriels.

#### **2.1.1 APPROCHE METHODOLOGIQUE ET DONNEES UTILISEES**

A partir des évolutions du climat prévu et des données disponibles présentées plus haut, l'approche méthodologique présentée ci-dessous a donc pour objectif d'établir une **estimation** des ressources en eau qui seront disponibles sur le territoire à l'horizon 2055 à partir des projections sur le paramètre pluviométrie

Sur la base des estimations qui seront produites, les débits moyen mensuels (QMM) interannuels disponibles pour chaque UG de l'île seront pondérés par un coefficient d'évolution (%).

L'approche méthodologique adoptée se décline en trois phases :

- Identification des années « cibles » dans la chronique pluviométrique passée ;
- Analyse des régimes hydrologiques sur les années identifiées ;
- Calcul d'un coefficient d'évolution des débits

##### **2.1.1.1 Identification dans la chronique climatique passée d'une ou plusieurs « années cibles »**

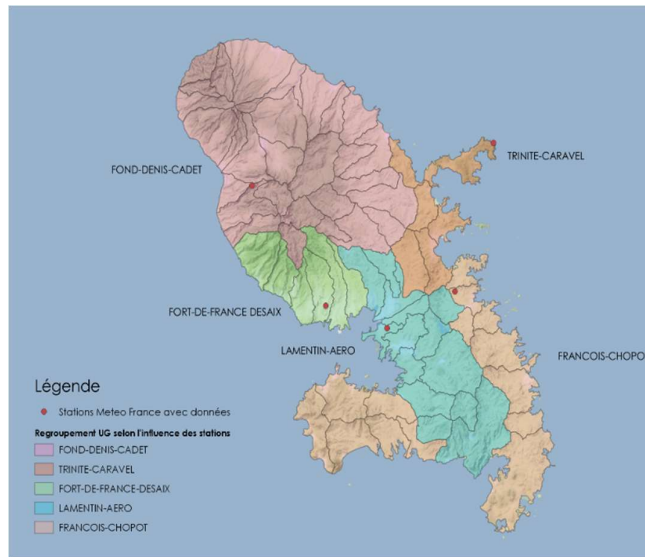
Dans un premier temps, des années cibles caractérisées par des conditions de pluviométrie similaires à celles des projections climatiques (-10 à -15 %) seront recherchées dans la chronique du climat passé.

Pour rappel, la chronique climatique passée est constituée par 5 stations météorologiques (METEO France) dont les données ont pu être récupérées. 5 grandes zones climatiques ont été définies afin de tenir compte de la variabilité du climat martiniquais.

Ces zones ont été découpées à partir de la localisation des stations mais également à partir de l'analyse d'éléments climatiques et physiographiques (Cf. *présentation du Contexte Hydroclimatique – ANTEA GROUP, 2020*).

Le climat passé est donc reconstitué à partir de ces 5 stations disposant chacune de données météorologiques au pas de temps journalier sur la période 1991 – 2018 (27 ans).

Figure 6 : Localisation des 5 stations météorologiques et zonages associées



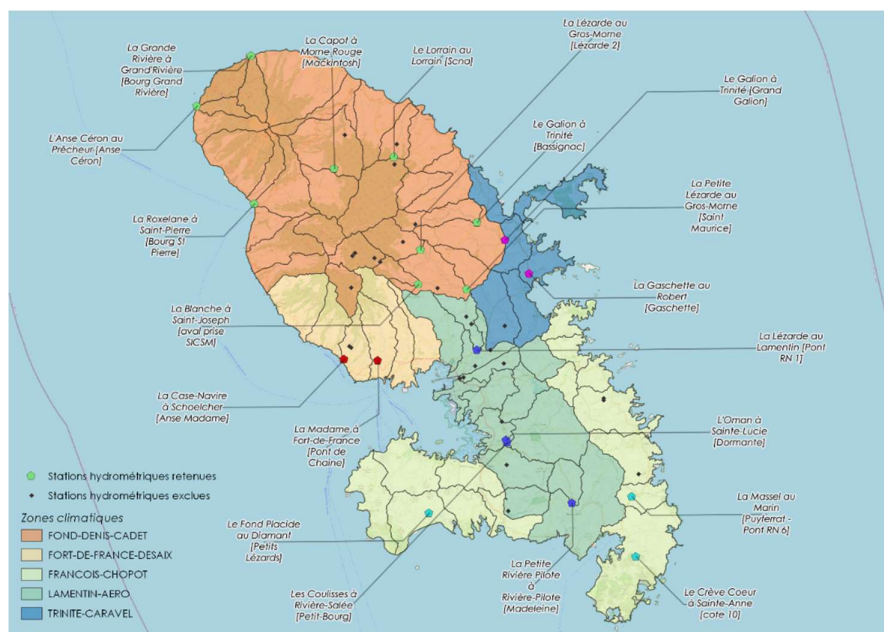
Les années cibles sont recherchées pour chacune de ces 5 zones.

### 2.1.1.2 Analyse des régimes hydrologiques des années cibles par rapport à l'hydrologie moyenne

Dans un premier temps, des données hydrologiques sont recherchées sur le site de la BANQUE HYDRO pour chaque « zone climatique ».

L'objectif est de disposer des données d'au moins une station hydrométrique par zone climatique. Parmi les stations existantes, seules celles affichant une chronique compatible avec l'objectif de cette phase (quantification des relations pluie – débit sur les années cibles) sont sélectionnées.

Figure 7 : Stations hydrométriques sélectionnées par zone climatique



Parmi les 50 stations hydrométriques implantées sur l'île, 20 stations ont été retenues dans l'analyse. La liste de ces stations ainsi que leurs principales caractéristiques (emprise temporelle) est disponible en **ANNEXE 1**.

Dans un second temps, une hydrologie « moyenne » est reconstituée pour chacune des 5 zones climatiques à partir des données stationnelles. Pour cela plusieurs indicateurs seront calculés :

- Le débit moyen annuel (QA) pour l'hydrologie « moyenne » annuelle ;
- Le débit moyen mensuel (QMM) pour l'hydrologie « moyenne mensuelle »

**Ces indicateurs permettent de comparer l'hydrologie des années cibles par rapport à l'hydrologie moyenne de leurs chroniques respectives. Cette analyse comparative permettra d'identifier un coefficient d'évolution qui sera appliqué au pas de temps mensuel.**

### 2.1.1.3 Estimation des débits futurs par Unités de Gestion

La dernière étape consiste donc à l'estimation des débits à l'horizon 2055. Pour cela, le coefficient d'évolution (%) déterminé précédemment est appliqué aux valeurs de débits mensuels disponibles pour chaque Unité de Gestion (débits moyens mensuels interannuels) modélisés par le BRGM<sup>2</sup>. Ce calcul est réalisé à partir des données de débits moyens mensuels naturels minorés des prélèvements.

## 2.1.2 RESULTATS

Afin de tenir compte des disparités hydrométéorologiques existantes sur le territoire martiniquais, la méthodologie détaillée plus haut a été appliquée pour chaque zone climatique.

Les résultats sont donc présentés indépendamment pour chaque zone.

Pour rappel, la description du contexte hydroclimatique de chaque zone est détaillé dans la présentation « *Présentation du scénario de référence* » – ANTEA GROUP, 2020.

### 2.1.2.1 Zone de Fond -Denis-Cadet

#### 1. Analyse de la pluviométrie et identification des années cibles.

Sur ce secteur, la pluviométrie moyenne calculée sur la chronique 1991 – 2018 est de **2988 mm**. La variation de la pluviométrie moyenne comprise entre -10 % et -15 % correspond aux valeurs suivantes :

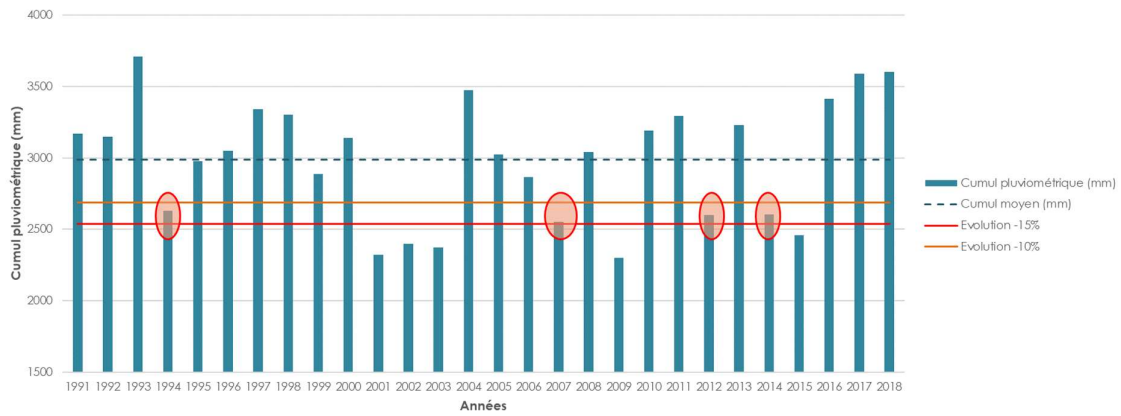
Tableau 3 : Intervalles de cumuls pluviométriques correspondants aux prévisions climatiques sur le secteur de Fond-Denis-Cadet

Evolution	Cumul
-10 %	2689 mm
-15 %	2540 mm

L'ensemble de ces informations sont synthétisées sur la figure ci-dessous :

<sup>2</sup> Etude sur les Volumes Prélevables, 2019.

Figure 8 : Evolution des cumuls pluviométriques annuels sur la chronique 1991 - 2018 et identification des années cibles sur le secteur de Fond Denis Cadet



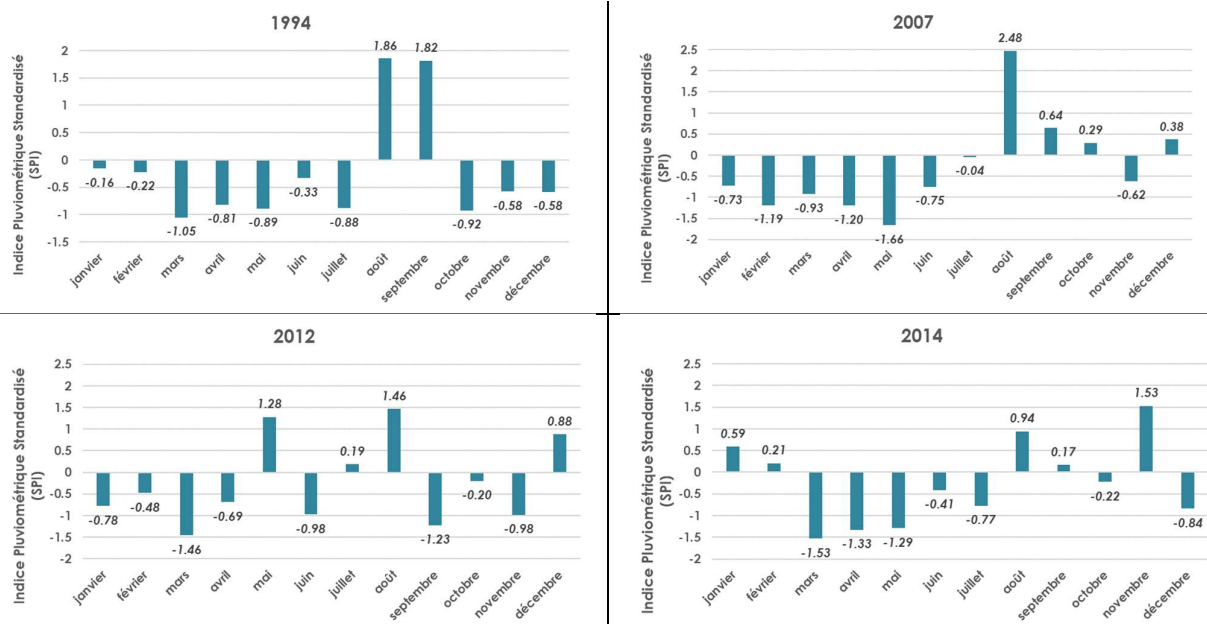
Sur la chronique disponible, **4 années** présentent des cumuls compris dans cet intervalle :

Tableau 4 : Années cibles et valeurs caractéristiques sur le secteur de Fond-Denis-Cadet

Année	Cumul	Evolution
1994	2628 mm	-12 %
2007	2554 mm	-14,5 %
2012	2600 mm	-13 %
2014	2603 mm	-12,8 %

La répartition mensuelle des pluies sur ces 4 années est représentée ci-dessous à travers l'**Indice Pluviométrique Standardisé (SPI)** qui est calculé en rapport le cumul mensuel de l'année *i* au cumul mensuel interannuel de la chronique.

Figure 9 : Indice Pluviométrique Standardisé (SPI) sur les années cible identifiées sur le secteur Fond Denis cadet



Ces graphiques montrent que l'évolution de pluviométrie ne suit pas le même schéma mensuel sur les 4 années cibles. On remarque notamment que le mois de mai 2012 est anormalement humide par rapport aux mois de mai des trois autres années.

## 2. Analyse des régimes hydrologiques

- Sélection des stations hydrométriques

Parmi les 9 stations hydrométriques sélectionnées sur le secteur, **6 stations** disposent de données débits sur 2 des 4 années cibles : 2012 et 2014.

Les stations sélectionnées sont listées dans le tableau ci-dessous :

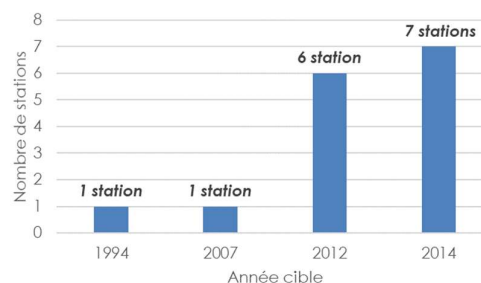


Tableau 5 : Stations hydrométriques du secteur de Fond Denis Cadet retenues dans l'analyse

Code station	Libellé station	Chronique disponible	Emprise temporelle
25121088	La Blanche à Saint-Joseph [aval prise SICSM]	1971 - 2021	50
21130564	La Capot à Morne Rouge [Mackintosh]	1962 - 1996	34
21010869	La Grande Rivière à Grand'Rivière [Bourg Grand Rivière]	2011 - 2021	10
25031482	La Lézarde au Gros-Morne [Lézarde 2]	1962 - 2021	59
25040869	La Petite Lézarde au Gros-Morne [Saint Maurice]	2011 - 2021	10
23290488	La Roxelane à Saint-Pierre [Bourg St Pierre]	2011 - 2021	10
20140709	L'Anse Céron au Prêcheur [Anse Céron]	2011 - 2021	10
22251793	Le Galion à Trinité [Bassignac]	1971 - 1995	24
22051302	Le Lorrain au Lorrain [SCNA]	2011-2021	10

L'analyse hydrologique sera donc réalisée sur ces 6 stations.

- Analyse des débits annuels

Les caractéristiques des régimes hydrologiques des 6 stations retenues sur les années 2012 et 2014 sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 6 : Analyse de l'hydraulicité annuelle sur le secteur de Fond-Denis-Cadet.

Stations	Module QA	Débits moyens annuels (QMA) en m <sup>3</sup> /s		Part du module (QA) en %	
		2012	2014	2012	2014
<i>Valeurs moyennes</i>	<b>1.02</b>	<b>0.99</b>	<b>0.8</b>	<b>- 0.04</b>	<b>- 20.91</b>
La Blanche à Saint-Joseph [aval prise SICSM]	0.91	0.72	0.71	- 20.92	- 22.38
La Grande Rivière à Grand'Rivière [Bourg Grand Rivière]	0.89	0.96	0.77	+ 7.78	- 13.92
La Lézarde au Gros-Morne [Lézarde 2]	1.15	1.02	0.84	- 11.16	- 27.08
La Petite Lézarde au Gros-Morne [Saint Maurice]	0.31	0.31	0.22	0.01	- 29.82
L'Anse Céron au Prêcheur [Anse Céron]	0.24	0.30	0.21	+ 23.93	- 11.80
Le Lorrain au Lorrain [Scna]	2.60	2.60	2.07	0.10	- 20.46

De manière générale, l'hydraulicité de l'année 2014 ( $QMA \text{ moyen} = 0.79$ ) semble plus faible que pour l'année 2012 ( $QMA \text{ moyen} = 0.99$ ) alors que les cumuls moyens annuels sont similaires (2603 mm vs. 2600 mm). Ces différences pourraient en partie être expliquées par une répartition différente des pluies à l'échelle mensuelle (Figure 9) mais également par des fonctionnements hydrologiques

variés sur l'ensemble cours d'eau pris en compte sur le secteur (nature des bassins versants, relations avec les nappes souterraines, etc...).

A partir des résultats obtenus sur ces deux années, on obtient un coefficient d'évolution moyen des débits annuels de **-10.47 %**.

- Analyse des débits mensuels

Tableau 7 : Evolution des débits moyens mensuels par rapport au débit moyen mensuel interannuel

Mois	QMM	Module	%
Janvier	0.77	0.89	-14.03
Février	0.86	0.65	31.56
Mars	0.54	0.66	-17.58
Avril	0.63	0.88	-28.06
Mai	1.58	1.04	51.30
Juin	0.51	0.79	-35.47
Juillet	0.50	0.98	-49.43
Août	1.20	1.21	-0.45
Septembre	0.78	1.16	-32.84
Octobre	0.93	1.23	-24.28
Novembre	1.30	1.63	-20.01
Décembre	1.11	1.22	-9.50

L'analyse de l'évolution des débits mensuels montre une évolution moyenne proche de celle calculée à l'échelle annuelle (-12, 4 %). Néanmoins, on remarque que certains mois sont caractérisés par des évolutions positives (février, mai). Ces évolutions sont induites par des cumuls pluviométriques anormalement importantes sur certaines années (mai 2012, février 2014) qui ont tendance à les coefficients d'évolution vers le haut.

### 2.1.2.2 Zone de Fort-de-France

#### 1. Analyse de la pluviométrie et identification des années cibles

Sur ce secteur, la pluviométrie moyenne calculée sur la chronique 1991 – 2018 est de **1987 mm**. La variation de la pluviométrie moyenne comprise entre -10 % et -15 % correspond aux valeurs suivantes :

Tableau 8 : Intervalles de cumuls pluviométriques correspondants aux prévisions climatiques sur le secteur de Fort-de-France

Evolution	Cumul
-10 %	1788 mm
-15 %	1689 mm

Sur la chronique disponible, **2 années** présentent des cumuls compris dans cet intervalle : 2001 et 2007.

Tableau 9 : Années cibles et valeurs caractéristiques sur le secteur de Fort de France

Année	Cumul	Evolution
<b>2001</b>	1771 mm	-10,9%
<b>2007</b>	1758 mm	-11,5 %
<b>2012</b>	1810 mm	-8,9 %

L'ensemble de ces informations sont synthétisées sur la figure suivante :

Figure 10 : Evolution des cumuls pluviométriques annuels sur la chronique 1991 - 2018 et identification des années cibles sur le secteur de Fort-de-France / Desaix

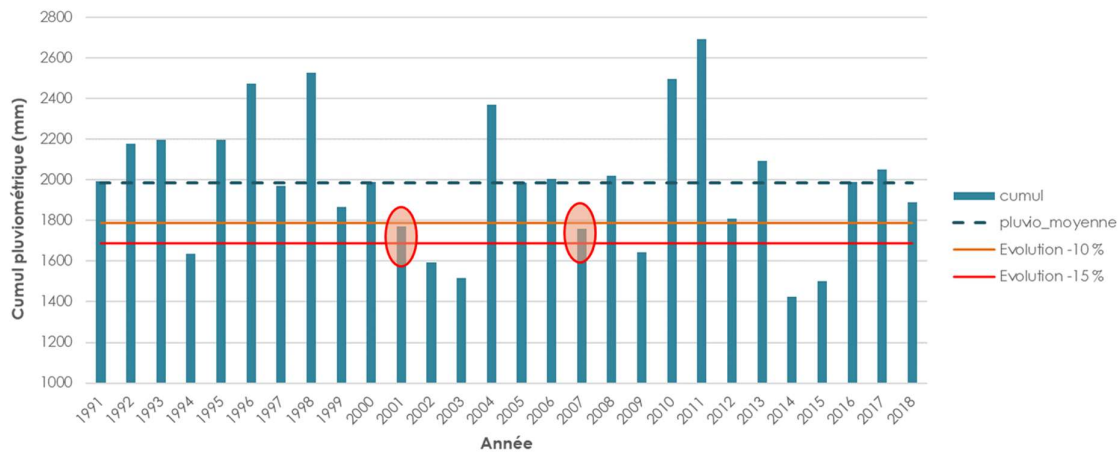
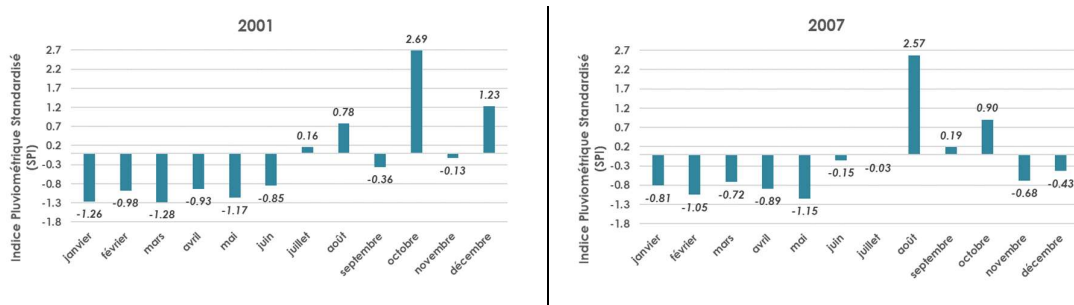


Figure 11 : Indice Pluviométrique Standardisé (SPI) sur les années cible identifiées sur le secteur de Fort de France.



Sur ce secteur, l'analyse des pluies standardisées montre que les pluies se répartissent de manière équivalente sur les deux années sélectionnées avec un « carême long » qui englobe les intersaisons (tendance sèche de janvier à juin) et un saison humide concentrée entre juillet et octobre avec des maximums sur les mois d'août et d'octobre.

## 2. Analyse des régimes hydrologiques

- Sélection des stations hydrométriques

Les deux stations sélectionnées sur ce secteur présentent des chroniques hydrologiques relativement courtes qui n'intègrent pas les années cibles identifiées.

Tableau 10 : Stations hydrométriques du secteur Fort-de-France retenues dans l'analyse

Code station	Libellé station	Chronique disponible	Emprise temporelle
23020737	La Case-Navire à Schoelcher [Anse Madame]	2011 -2021	10
24230435	La Madame à Fort-de-France [Pont de Chaine]	2010 - 2021	11

Une année proche des prévisions a été recherchée dans les chroniques pluviométriques. L'année identifiée est **2012** avec un cumul annuel inférieur à la pluviométrie moyenne de 8.9 % (cf. Tableau 9).

**L'analyse hydrologique sera donc réalisée sur ces 2 stations.**

- Analyse des débits annuels

Tableau 11 : Analyse de l'hydraulicité annuelle sur le secteur de Fort-de-France.

Stations	Module QA	Débits moyens annuels (QMA) en m3/s	Part du module (QA) en %
Valeurs moyennes	<b>0.42</b>	<b>0.39</b>	<b>- 8,72</b>
La Case-Navire à Schoelcher [Anse Madame]	0.49	0.48	- 0.74
La Madame à Fort-de-France [Pont de Chaîne]	0.36	0.28	- 19.6

Pour ce secteur, on retiendra un coefficient d'évolution des débits annuels de **- 8,7 %** pour des conditions pluviométriques de **- 8,9 %** (2012).

- Analyse des débits mensuels

Tableau 12 : Evolution des débits moyens mensuels sur les secteurs de Fort de France

Mois	QMM moyen	QMM inter	Evolution
Janvier	0.28	0.29	-4.30
Février	0.21	0.26	-19.42
Mars	0.16	0.22	-23.87
Avril	0.15	0.29	-46.54
Mai	1.12	0.42	168.00
Juin	0.17	0.32	-46.25
Juillet	0.18	0.39	-53.51
Août	0.63	0.59	7.36
Septembre	0.16	0.60	-73.25
Octobre	0.72	0.59	23.60
Novembre	0.17	0.72	-75.75
Décembre	0.67	0.49	38.01

### 2.1.2.3 Zone de François Chopot

#### 1. Analyse de la pluviométrie et identification des années cibles

Sur ce secteur, la pluviométrie moyenne calculée sur la chronique 1991 – 2018 est de **1723 mm**. La variation de la pluviométrie moyenne comprise entre -10 % et -15 % correspond aux valeurs suivantes :

Tableau 13 : Intervalles de cumuls pluviométriques correspondants aux prévisions climatiques sur le secteur de François Chopot

Evolution	Cumul
<b>-10 %</b>	1551 mm
<b>-15 %</b>	1465 mm



Sur la chronique disponible, **2 années** présentent des cumuls compris dans cet intervalle :

Tableau 14 : Années cibles et valeurs caractéristiques sur le secteur de François Chopot

Année	Cumul	Evolution
1991	1517 mm	-11,9 %
2009	1504 mm	-12,7 %
2014	1501 mm	-12,9 %

L'ensemble de ces informations sont synthétisées sur la figure suivante :

Figure 12 : Evolution des cumuls pluviométriques annuels sur la chronique 1991 - 2018 et identification des années cibles sur le secteur de François – Chopot

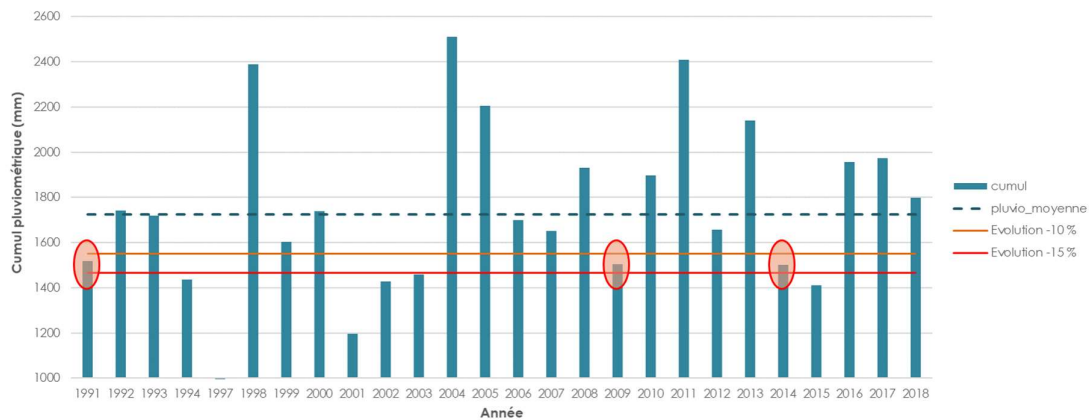
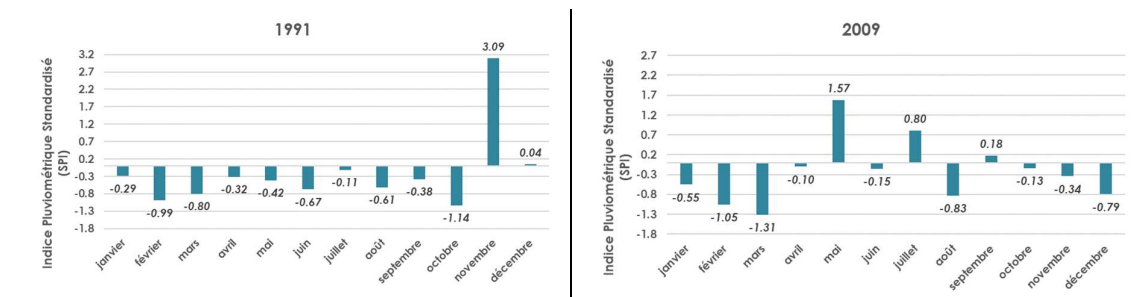
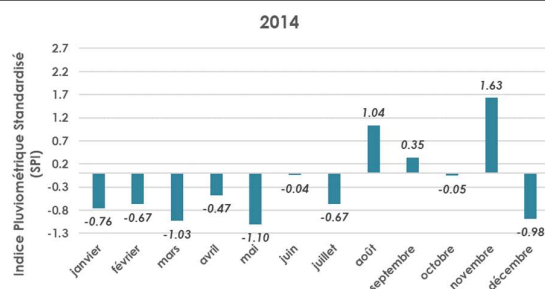


Figure 13 : Indice Pluviométrique Standardisé (SPI) sur les années cible identifiées sur le secteur de François-Chopot





Cette analyse de la répartition mensuelle des pluies sur les 3 années cibles sélectionnées montre qu'il existe une variabilité importante et notamment en période d'hivernage (juillet à novembre). Le mois de mai, en fin de carême affiche également des variations importantes selon l'année choisie.

## 2. Analyse des régimes hydrologiques

- Sélection des stations hydrométriques

Parmi les trois stations sélectionnées sur la zone, aucune donnée de débit n'existe pour l'année 2009. De plus, seules deux stations disposent de chroniques pour les deux années cibles restantes :

- Le Fond Placide au Diamant en 1991
- La Massel au Marin en 2014

Tableau 15 : Stations hydrométriques retenues sur le secteur de François Chopot

Code station	Libellé station	Chronique disponible	Emprise temporelle
27150345	La Massel au Marin [Puyferrat - Pont RN 6]	1994 - 2020	26
27230243	Le Crève Coeur à Sainte-Anne [cote 10]	1995 - 1999	4
29020148	Le Fond Placide au Diamant [Petits Lézards]	1985 - 1992	7

- Analyse des débits annuels

Tableau 16 : Analyse de l'hydraulicité annuelle sur le secteur de François-Chopot.

Stations	Année	Module QA	Débits moyens annuels (QMA) en m3/s	Part du module (QA) en %
Valeurs moyennes	-	<b>0.07</b>	<b>0.016</b>	<b>-59 %</b>
La Massel au Marin [Puyferrat - Pont RN 6]	2014	0.02	0.013	- 34,7
Le Fond Placide au Diamant [Petits Lézards]	1991	0.12	0.019	-84 %

Pour ce secteur, on retiendra un coefficient d'évolution du débit moyen annuel de **- 59, 3 %** [ - 34.7 % ; - 84 %].

- Analyse des débits mensuels

Tableau 17 : Evolution des débits moyens mensuels sur le secteur de François Chopot

Mois	Débits moyens mensuels (m3/s)	Débit moyen mensuel interannuel (m3/s)	Evolution (%)
Janvier	0.0047	0.0059	-19.7401726
Février	0.0030	0.0046	-34.0957647

Mars	0.0032	0.0036	-12.3588133
Avril	0.0047	0.0144	-67.3741873
Mai	0.0036	0.0246	-85.3249573
Juin	0.0025	0.0101	-74.8733429
Juillet	0.0042	0.0192	-78.0768683
Août	0.0024	0.0920	-97.3369106
Septembre	0.0118	0.1397	-91.5453957
Octobre	0.0088	0.2176	-95.9773943
Novembre	0.1417	0.2684	-47.2075334
Décembre	0.0039	0.0137	-71.4886769

L'analyse de l'évolution des débits mensuels par rapport au débit moyen mensuel interannuel sur les stations sélectionnées est en moyenne de -64, 6 % (moyenne des 12 coefficients mensuels). L'analyse mensuelle est donc plus pénalisante que l'analyse annuelle (- 59 %). Sur le secteur de François-Chopot, la diminution des débits semble être la plus critique en période d'hivernage.

#### 2.1.2.4 Zone Lamentin Aéroport

##### 1. Analyse de la pluviométrie et identification des années cibles

Sur ce secteur, la pluviométrie moyenne calculée sur la chronique 1991 – 2018 est de **2074 mm**. La variation de la pluviométrie moyenne comprise entre -10 % et -15 % correspond aux valeurs suivantes :

Tableau 18 : Intervalles de cumuls pluviométriques correspondants aux prévisions climatiques sur le secteur de Lamentin

Evolution	Cumul
-10 %	1867 mm
-15 %	1763 mm

Sur la chronique disponible, **4 années** présentent des cumuls compris dans cet intervalle :

Tableau 19 : Années cibles et valeurs caractéristiques sur le secteur de Lamentin

Année	Cumul	Evolution
<b>2000</b>	1818 mm	-12.33 %
<b>2003</b>	1771 mm	-14.65 %
<b>2006</b>	1847 mm	-10.95 %
<b>2007</b>	1810 mm	-12.75 %

L'ensemble de ces informations sont synthétisées sur la figure suivante :

Figure 14 : Evolution des cumuls pluviométriques annuels sur la chronique 1991 - 2018 et identification des années cibles sur le secteur de Lamentin

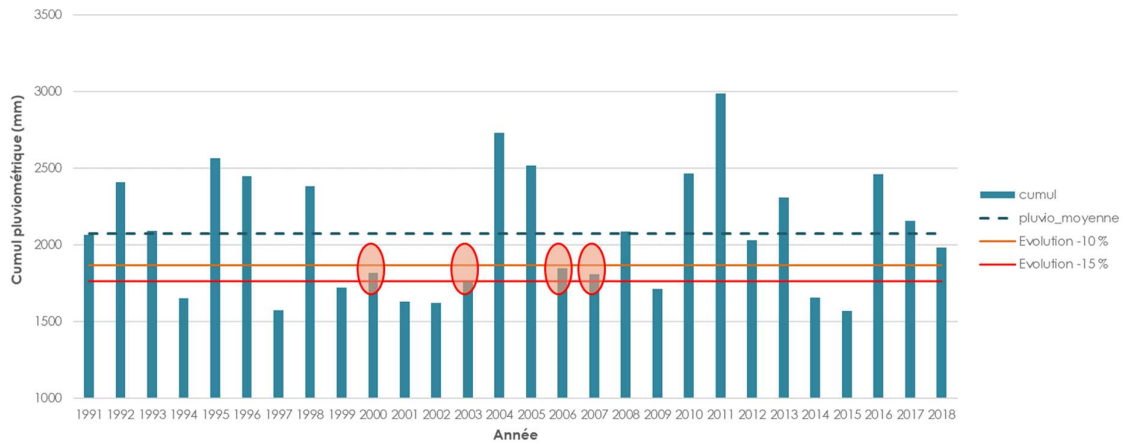
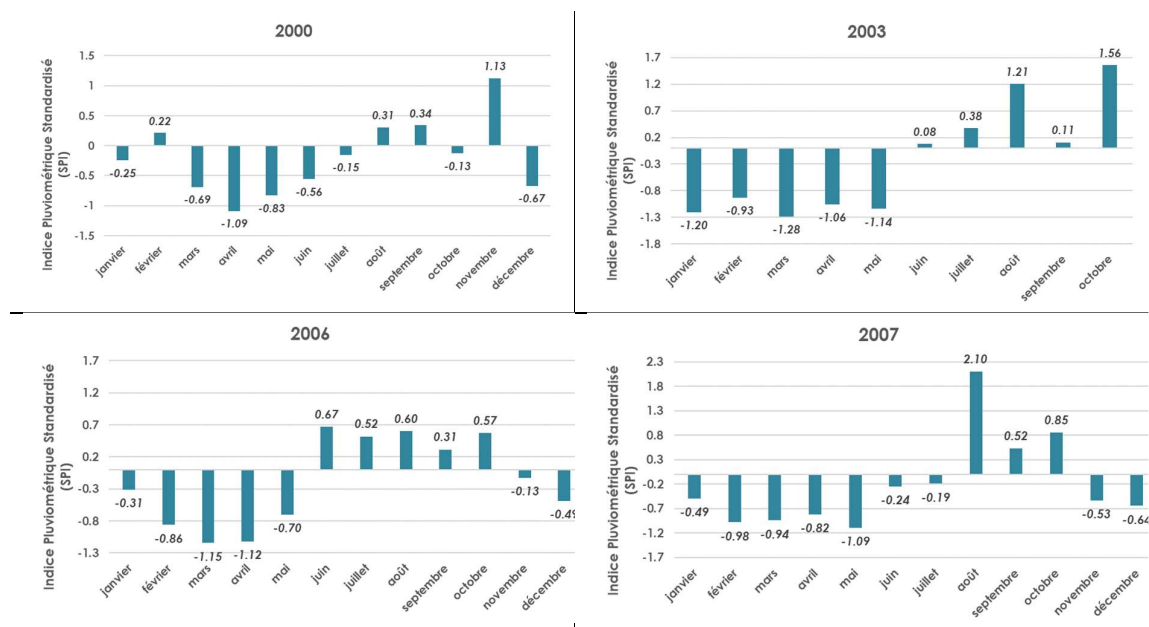


Figure 15 : Indice Pluviométrique Standardisé (SPI) sur les années cible identifiées sur le secteur Lamentin aéroport



Sur ces 4 années, la répartition des précipitations suit globalement le même schéma avec des saisons sèches et saisons humides bien marquées. On note néanmoins une fin d'année 2003 très humide et un début d'hivernage en 2007 extrêmement humide.

## 2. Analyse des régimes hydrologiques

- Sélection des stations hydrométriques

Parmi les 4 stations sélectionnées sur le secteur et malgré les chroniques relativement longues, seule la station des Coulisses à Rivière Salée dispose de données sur 3 des 4 années ciblées : 2000, 2003 et 2007.

Tableau 20 : Station hydrométrique retenue sur le secteur de Lamentin -Aero

Code station	Libellé station	Chronique disponible	Emprise temporelle
25211488	La Lézarde au Lamentin [Pont RN 1]	1997 - 2021	24
28120429	La Petite Rivière Pilote à Rivière-Pilote [Madeleine]	2012 - 2021	9
28030655	Les Coulisses à Rivière-Salée [Petit-Bourg]	1995 -2021	26
28240232	L'Oman à Sainte-Lucie [Dormante]	1994 -2021	27

**Seulement cette station est considérée dans la suite de l'analyse.**

- Analyse des débits annuels

Tableau 21 : Analyse de l'hydraulicité annuelle sur le secteur de Lamentin Aero

Stations	Module QA	Débits moyens annuels (QMA) en m3/s			Part du module (QA) en %		
		2000	2003	2007	2000	2003	2007
Les Coulisses à Rivière-Salée [Petit-Bourg]	0.84	0.47	0.27	2.06	-43.5	-67	+ 145

Au regard de ces résultats, l'année 2007 est retirée de l'analyse car des débits exceptionnels cette année sont constatés notamment en début d'hivernage (36.7 m3/s le 17/08, 10.9 m3/s le 20/10, etc..) et expliquent en partie le QMA extrêmement élevé cette année-là.

En considérant les années 2000 et 2003 sur cette station (QMA moyen = 0.37 m3/s), le coefficient d'évolution moyen est de **- 55 %** [ -43.5 ; -67] par rapport au module interannuel.

- Analyse des débits mensuels

Tableau 22 : Evolution des débits mensuels sur le secteur de Lamentin-Aero

Mois	Débits moyens mensuels (m3/s)	Débit moyen mensuel interannuel (m3/s)	Evolution (%)
Janvier	0.32	0.66	-52.04
Février	0.84	0.51	65.11
Mars	0.07	0.40	-82.18
Avril	0.13	0.54	-76.86
Mai	0.10	0.63	-84.50
Juin	0.15	0.52	-70.61
Juillet	0.16	0.60	-73.14
Août	0.60	1.10	-45.73
Septembre	0.33	1.24	-73.42
Octobre	0.77	1.33	-42.27
Novembre	1.51	1.53	-1.41
Décembre	0.44	0.87	-49.98

De la même manière que pour le secteur de François Chopot, l'analyse de l'évolution moyenne des débits à l'échelle mensuelle semble plus pénalisante qu'à l'échelle annuelle (- 65 % vs. - 55 %). Néanmoins, il semble que la diminution des débits sur ce secteur soit plus importante durant la période de carême (mars à mai).

### 2.1.2.5 Zone de Trinité Caravelle

#### 1. Analyse de la pluviométrie et identification des années cibles

Sur ce secteur, la pluviométrie moyenne calculée sur la chronique 1991 – 2018 est de **959 mm**. La variation de la pluviométrie moyenne comprise entre -10 % et -15 % correspond aux valeurs suivantes :

Tableau 23 : Intervalles de cumuls pluviométriques correspondants aux prévisions climatiques sur le secteur de Lamentin

Evolution	Cumul
-10 %	863 mm
-15 %	815 mm

Sur la chronique disponible, **une seule année** présente des cumuls compris dans cet intervalle : 2002. Néanmoins, en l'absence de données hydrologiques sur cette période, l'année la plus proche a été sélectionnée dans la chronique exploitable : 2014.

Tableau 24 : Années cibles et valeurs caractéristiques sur le secteur de Lamentin

Année	Cumul	Evolution
2002	821 mm	-14.3 %
2014	725 mm	-24.3 %

L'ensemble de ces informations sont synthétisées sur la figure suivante :

Figure 16 : Evolution des cumuls pluviométriques annuels sur la chronique 1991 - 2018 et identification des années cibles sur le secteur de Trinité.

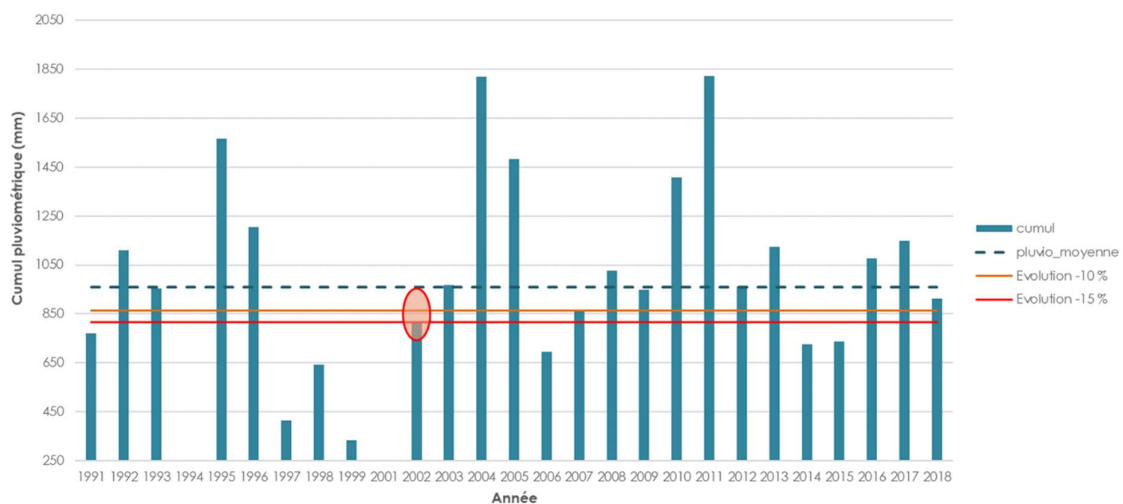
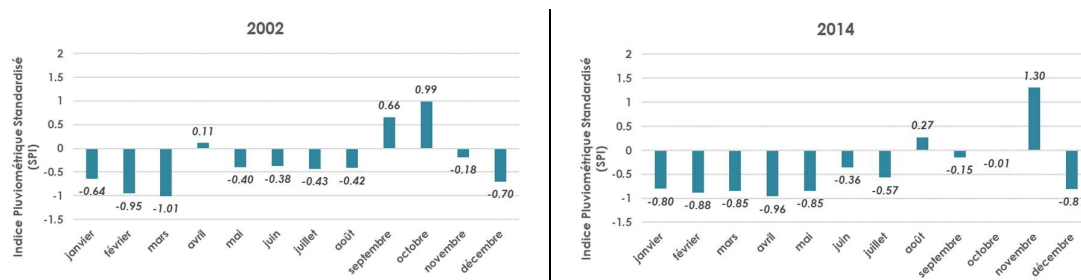


Figure 17 : Indice Pluviométrique Standardisé (SPI) sur les années cible identifiées sur le secteur de Trinité Caravelle



## 2. Analyse des régimes hydrologiques

- Sélection des stations hydrométriques

Les deux stations présélectionnées sur ce secteur affichent des chroniques relativement courtes (11 et 9 années) qui ne couvrent pas l'année cible correspondant aux projections climatiques (2002). Comme précisé plus haut, une année « proche » a été sélectionnée pour permettre l'analyse (2014).

Tableau 25 : Stations hydrométriques retenues sur le secteur de Trinité Caravelle

Code station	Libellé station	Chronique disponible	Emprise temporelle
26040356	La Gaschette au Robert [Gaschette]	2010 - 2021	11
22251797	Le Galion à Trinité [Grand Galion]	2011 - 2020	9

- Analyse des débits annuels

Tableau 26 : Analyse de l'hydraulicité annuelle sur le secteur de Trinité Caravelle

Stations	Module QA	Débits moyens annuels (QMA) en m <sup>3</sup> /s	Part du module (QA) en %
<b>Valeurs moyennes</b>	<b>0.93</b>	<b>0.53</b>	<b>-38,3 %</b>
La Gaschette au Robert [Gaschette]	0.09	0.079	-11.2
Le Galion à Trinité [Grand Galion]	2.9	1	-65.3

Pour ce secteur, on retiendra un coefficient d'évolution du débit moyen annuel de **- 38,3 %** [ - 11.2 % ; - 65.3 %]. Ce résultat est à interpréter avec une précaution particulière puisqu'en l'absence de données sur les années cibles initialement sélectionnées, l'année retenue affiche un pourcentage d'évolution des pluies plus sévère que les prévisions climatiques (- 24,3 % vs. un intervalle de [-10 % ; - 15 %]).

- Analyse des débits mensuels

Tableau 27 : Evolution des débits moyens mensuels sur le secteur de Trinité Caravelle

Mois	Débits moyens mensuels (m <sup>3</sup> /s)	Débit moyen mensuel interannuel (m <sup>3</sup> /s)	Evolution (%)
Janvier	0.50	2.46	-79.90
Février	0.55	1.22	-55.11

Mars	0.23	0.43	-46.07
Avril	0.21	0.88	-75.68
Mai	0.12	0.97	-87.26
Juin	0.18	0.58	-68.95
Juillet	0.12	0.58	-78.72
Août	0.51	0.74	-30.18
Septembre	0.73	1.09	-32.54
Octobre	0.58	1.66	-65.27
Novembre	2.26	2.88	-21.49
Décembre	0.55	4.51	-87.82

L'analyse mensuelle montre une diminution globale (moyenne des 12 coefficients mensuels) de 49 % (vs. -38 % pour l'analyse annuelle).

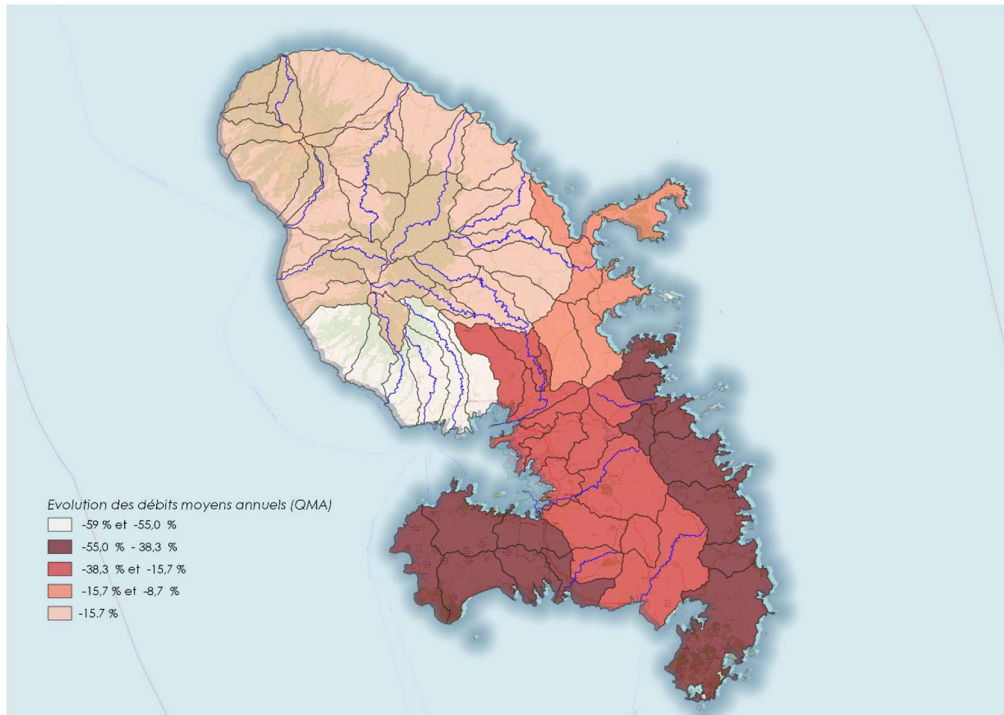
### 2.1.2.6 Synthèse à l'échelle de l'île

Les résultats obtenus montrent qu'il existe un clivage Nord / Sud pour les débits moyens annuels (QMA) estimés avec :

- Les débits moyens annuels des Unités de Gestion de la partie Nord de l'île relativement peu impactés (évolution max estimée : -20 %). Les cours d'eau associés sont majoritairement issus de la Montagne Pelée et des Pitons du Carbet, zones le plus arrosées de l'île. Ces cours d'eau sont également caractérisés par de fortes pentes (< 4%) générant des écoulements torrentiels. En période de carême ; les débits d'étiages sont soutenus par d'importants apports souterrains.
- A l'inverse les Unités de Gestion du Sud de l'île seront fortement impactées, d'un point de vue hydrologique, par une diminution de 10 à 15 % des pluies. Sur cette partie de l'île, les reliefs sont beaucoup moins marqués et les écoulements beaucoup plus lents. La nature argileuse des sols (imperméable) est en partie responsable des débits très faibles.

Figure 18 : Représentation de l'évolution estimée des débits moyens annuels par UG.





### 2.1.3 LIMITES DE LA METHODE APPLIQUEE

Les résultats obtenus par la méthode appliquée sont critiquables sur de nombreux points et doivent donc être interprétés avec prudence. Dans les rapports, ils sont mentionnés sous le terme d'estimations, d'ordre de grandeurs.

Les principales limites de ces résultats sont :

- 1) Les **résultats des projections** issus du projet C3AF ne concernent que le paramètre climatique « précipitation ». Dans le cadre de notre approche, un intervalle d'évolution du paramètre « évapotranspiration » aurait permis d'affiner la sélection des années cibles. De plus, ce paramètre a un effet direct sur le débit des cours d'eau. C'est pourquoi on parle de pluie efficace (Pluie totale – ETP), qui est le paramètre classiquement mis en relation avec le débit des cours d'eau. L'absence de ce paramètre dans l'analyse menée engendre un biais significatif dans les résultats obtenus.
- 2) La **disponibilité des données mobilisées** :
  - Les données météorologiques. Le climat martiniquais « passé » a été reconstitué à partir de des données météorologiques de 5 stations. Comme présenté en partie 3 (Approche méthodologique), 5 zones climatiques ont été découpées à partir de la localisation de ces stations et d'autres paramètres. Ce zonage, par sa méthode de découpage engendre des biais puisqu'il va « gommer » les spécificités climatiques liées à certains bassins versants.
  - Les données hydrologiques. Les chroniques hydrologiques exploitables sont relativement courtes et présentent de nombreuses périodes sans données. De fait, le caractère incomplet de certaines chroniques induit également un biais dans l'analyse menée.

Enfin, cette approche méthodologique ne prend pas en compte certains paramètres (relation nappes-rivières, spécificités hydrologiques, aménagement des cours d'eau, etc...). La prise en compte de ces caractéristiques nécessiterait une approche par modélisation qui n'est pas compatible avec le calendrier de l'étude.

## 2.2 MODULE EAU POTABLE

### 2.2.1 APPROCHE METHODOLOGIQUE ET DONNEES UTILISEES

#### 2.2.1.1 ZHI : échelle de calculs des indices et des scénarios

Au vu de la complexité des échanges d'eau entre les différentes communes et unités de distribution, nous avons choisi de travailler à l'échelle des Zones Hydrauliques Indépendantes (ZHI). Une ZHI constitue donc un mélange d'eau issu d'une ou plusieurs ressources dont il n'est pas possible d'en distinguer les origines en chacun des points du réseau de distribution.

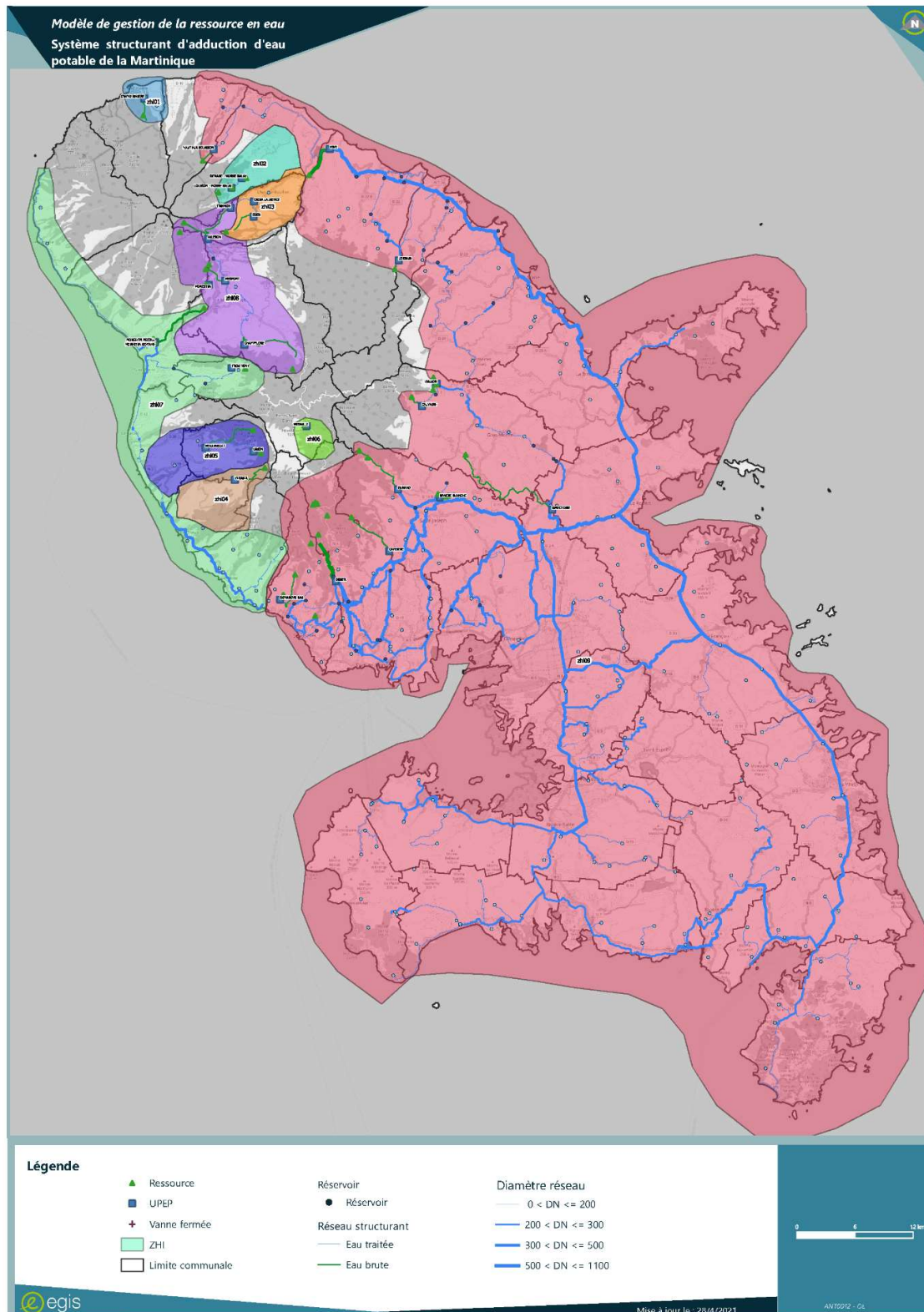
Ainsi, dans cette définition nous entendons par exemple, qu'une goutte d'eau entrant dans la ZHI n°9 au niveau de Vivé peut aussi bien se retrouver à Macouba qu'à Saint-Joseph.

Le découpage des ZHI est présenté dans le tableau ainsi que dans la figure page suivante, il a été validé en concertation avec l'office de l'eau sur la base des données transmises par les EPCI.

Tableau 28 : liste des ZHI

ZHI	Ressources	UPEP
ZHI01	Grand Rivière	Bellevue
ZHI02	Forage Démare et Source Louison	Morne-Balai; Louison
ZHI03	Montagne pelée1 et 2 et Fonds les sources	Croix Laurence; Trianon; Eden
ZHI04	Verrier	Verrier
ZHI05	Attila et Urion	Moulinguet, Urion
ZHI06	Cristal	Médaille
ZHI07	Morestin, Pécol F1 bis et R8 et Yang Ting	Morestin SCCNO, Pécol, Trouvent
ZHI08	Piton Gelé, Essente (source et captage en rivière)	Aileron, Chamflore, Mespont, Morestin
ZHI09	L'or, Absalon 1 et 2, Emma Absalon, Duclos, Dumauzé, Blanche bouliki, Cœur bouliki, Galion bras droit, Galion Bras Verrier, Galion Confluence, Potiche, Lorrain, Capot, Lézarde, Blanche	Calvaire, Cafetière, Didier, Durand, Directoire, Démarche bas, Galion, Hauteur Bourbon, Lorrain, Capot, Rivière blanche

Figure 19 : localisation des ZHI



### 2.2.1.2 Collecte des données

Les données ont été collectées sur la période 2018-2019 auprès des établissements publics et des exploitants.

Le tableau suivant fait l'état des données fournies et par suite intégrées dans l'outil.

Tableau 29 : liste des données recueillies

Thème	Document	Format
Investissement	Plan Eau DOM (2018-2023)	PDF
Volume AEP	Rapport annuel du délégataire (RAD) et Rapport sur le prix et la qualité du service (RPQS) [2013-2018]	PDF
Volume AEP	Prélèvement annuel (2018)	Excel
Réseau AEP	Synoptique AEP	PDF
Réseau AEP	SIG ouvrage et réseau (2019)	Shapefile
Ressource	Périmètre de protection des captages (PPC)	PDF
Ressource	Données Carême 2020	Excel
Ressource	Etudes forage BRGM (2019)	PDF
Population	Données INSEE sur les populations permanentes et touristiques	Excel

### 2.2.1.3 Compilation des données

Les données (volumes, rendement, population, etc.) ont été renseignées par thématique dans un tableur de calcul.

Elles ont ensuite été traitées afin d'être accessible à l'échelle des EPCI et des ZHI.

Les thématiques et leurs liaisons logiques sont fournies dans le diagramme ci-après. Ce diagramme constitue le modèle physique des données qui a été intégré à l'outil.

Les données ont été importées dans l'application avec comme année de référence 2018. L'ensemble des indicateurs est calculé automatiquement par requête. Ainsi, si une mise à jour des données brutes est effectuée, l'ensemble des indicateurs seront automatiquement recalculés.

Le module hydraulique est connecté d'une part au module hydrologie (ANTEA) par le biais des données sur les bassins versants dans la thématique « UG »; et d'autre part au module économique (IREEDD) via les populations dans les thématiques « pop\_permanente » et « pop\_touristique ». De ce fait, le module hydraulique permet de faire la liaison entre les deux autres modules.

Concernant le code couleur du diagramme, on retrouve :

- Mauve : la connexion avec le module économique
- Bleu foncé : la connexion avec les autres modules
- Bleu clair : les infrastructures et autres qui sont visibles sous SIG
- Orange : les données brutes de 2019 (volumes, coûts, etc.)
- Rouge : Le synoptique des échanges et transfert d'eau lisible sous SIG
- Vert : Les vues correspondant aux synthèses du recoupement des données renseignées et traitées

La page suivante présente l'ensemble des variables mobilisées pour la modélisation hydraulique, et détaille les relations au sein du module et avec les autres modules (données hydrologiques et socio-économiques importées).

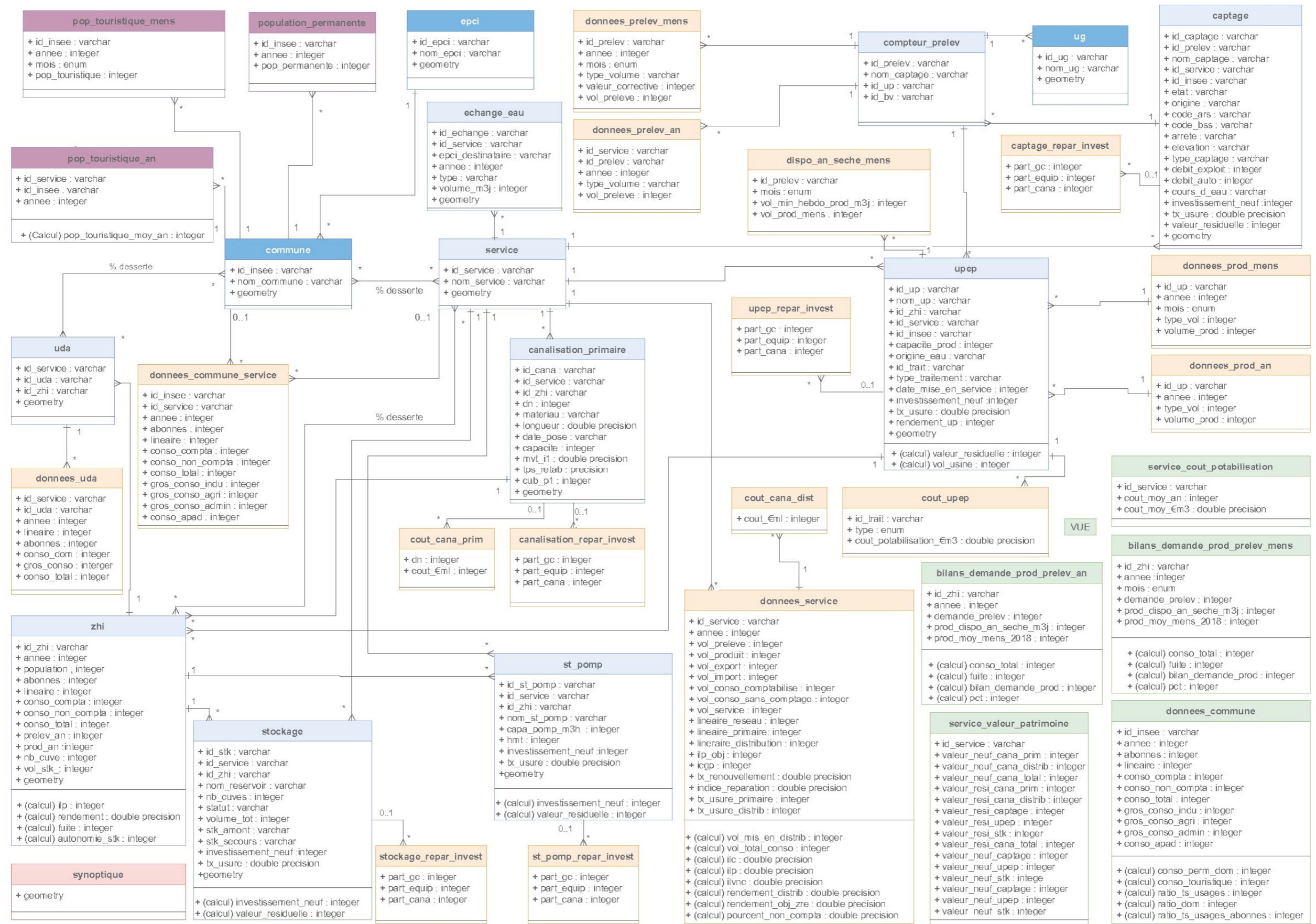


Figure 20 : diagramme de présentation des données renseignées dans le module hydraulique

### 2.2.1.4 Hypothèses du modèle

Afin de caler correctement le modèle, quelques hypothèses ont été formulées :

- **Répartition des communes entre les ZHI**

Faute de localisation des consommations, les communes ont été réparties entre les différentes ZHI à hauteur de leur linéaire de réseau présent dans chacune d'entre elles.

- **Estimation des taux d'usure des ouvrages**

Faute d'information comptable ou audit patrimonial exhaustif, une estimation du taux d'usure des ouvrages a été réalisée sur la base des hypothèses suivantes :

- **Captage** : taux moyen d'usure estimé à 50% sur l'ensemble des ouvrages. Les forages neufs ont logiquement un taux d'usure de 0%
- **UPEP** : taux d'usure personnalisé suivant nos connaissances au travers d'audits réalisés pour d'autres études. Le taux d'usure est évalué entre 35% pour les usines les plus récentes comme Urion à 70% pour les plus dégradées comme Cafetière.

Tableau 30 : taux d'usure des UPEP

Taux d'usure	UPEP
35%	Urion
40%	Capot, Directoire, Rivière Blanche et Verrier
50%	Attila, Aileron, Champfore, Croix Laurence, Démarche bas, Démare-Morne Balai, Didier, Durand, Eden, Hauteur Bourbon, Médaille, Mespont, Morestin, Morestin SCCNO, Pécol, Louison, Trianon, Yang Ting
55%	Galion
60%	Bellevue, Calvaire et Lorrain
70%	Cafetière

(Source : Audit du patrimoine CACEM 2013 et Cap Nord 2019, Otéis)

- **Stockage** : taux moyen d'usure estimé à 60% sur l'ensemble des ouvrages
- **Station de reprise** : taux moyen d'usure estimé à 47% sur l'ensemble des ouvrages

- **Répartition des valeurs des ouvrages par unité fonctionnelle**

La répartition des valeurs par unité fonctionnelle (GC, Equipement, Canalisation) implantée dans le modèle est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 31 : répartition des investissements par type d'ouvrage

Type d'ouvrage	Part Génie civil	Part Equipement	Part Canalisation (interne aux ouvrages)
Canalisation	95%	5%	0%
UPEP	60%	28%	12%
Captage	85%	10%	5%
Stockage	82%	12%	6%
Station pompage	30%	55%	15%

(source : Audit du patrimoine CACEM 2013 et Cap Nord 019, Otéis)

Pour chaque unité fonctionnelle, il a été considéré les durées de vie moyennes suivantes :

- GC : 70 ans

- Equipement : 15 ans
- Canalisation : 40 ans

### • **Coût de fonctionnement des UPEP**

Le coût de fonctionnement des UPEP a été établi en fonction du type de traitement de l'usine. Le tableau ci-dessous reprend les hypothèses établies dans le modèle :

Tableau 32 : coût de fonctionnement des UPEP

Type de filière	Coût €/m <sup>3</sup>
Désinfection simple	0.05
Filtration + désinfection	0.15
Traitement complexe + désinfection	0.25
Membrane + désinfection	0.5
Dessalement	0.8

(source : Egis, statistiques issues d'audit d'UPEP sur Mayotte et la Réunion)

## 2.2.2 SITUATION DE REFERENCE (2018)

### 2.2.2.1 Chiffres clefs

Le tableau ci-dessous synthétise les chiffres clefs par EPCI.

Tableau 33 : chiffres clefs du service AEP à l'échelle des EPC

Année de référence 2018	CACEM	CACNM	CAESM	CTM	Total
Volume prélevé (m3/an)	15.3 Mm <sup>3</sup>	5.2 Mm <sup>3</sup>	16.7 Mm <sup>3</sup>	6.6 Mm <sup>3</sup>	44 Mm <sup>3</sup>
Volume produit (m3/an)	14.2 Mm <sup>3</sup>	5.2 Mm <sup>3</sup>	15.5 Mm <sup>3</sup>	5.3 Mm <sup>3</sup>	40.3 Mm <sup>3</sup>
Volume importé (m3/an)	6.2 Mm <sup>3</sup>	2.1 Mm <sup>3</sup>	5.4 Mm <sup>3</sup>	-	12.2 Mm <sup>3</sup>
Volume exporté (m3/an)	-	0.06 Mm <sup>3</sup>	6.9 Mm <sup>3</sup>	5.4 Mm <sup>3</sup>	12.4 Mm <sup>3</sup>
Volume distribué (m3/an)	20.4 Mm <sup>3</sup>	7.2 Mm <sup>3</sup>	12.6 Mm <sup>3</sup>	0	40.3 Mm <sup>3</sup>
Linéaire réseau (km)	942	940	1 644	21	3 547
Nb de captages	9	22	1	2	34
Capacité (m3/j)	63 100 m <sup>3</sup> /j	24 330 m <sup>3</sup> /j	25 000 m <sup>3</sup> /j	52 300 m <sup>3</sup> /j	164 730 m <sup>3</sup> /j
Nb UPEP	5	20	2	1	28
Capacité (m3/j)	51 400 m <sup>3</sup> /j	21 600 m <sup>3</sup> /j	52 000 m <sup>3</sup> /j	27 000 m <sup>3</sup> /j	152 000 m <sup>3</sup> /j
Nb réservoirs	67	119	96	2	284
Capacité (m3)	80 420 m <sup>3</sup>	41 920 m <sup>3</sup> /j	54 140 m <sup>3</sup>	6 800 m <sup>3</sup>	283 280 m <sup>3</sup>

Source : RPQS et RAD 2018

### 2.2.2.2 Performance des réseaux

Le tableau ci-dessous synthétise les performances des réseaux recueillis pour chaque EPCI.

Tableau 34 : Performance des réseaux à l'échelle des EPCI

Année de référence 2018	CACEM	CACNM	CAESM
Indice Linéaire de Consommation (ILC) [m <sup>3</sup> /j/km]	29	12	15
Indice Linéaire de Pertes (ILP) [m <sup>3</sup> /j/km]	30.9	8.86	6.21
Objectif ILP « acceptable »	4	4	4
Indice Linéaire de Volume Non Consommé (ILVNC) [m <sup>3</sup> /j/km]	32.27	9.73	6.57
Rendement de distribution	48%	58%	80%

<b>Objectif ZRE du rendement*</b>	76% ou 85%	72%	73%
<b>Taux de renouvellement des réseaux</b>	0.23%	0.21%	0.07%

Source : RPQS et RAD 2018

\* Application du décret du 27/01/2012, objectif de rendement à 70 + 1/5 ILC ou 85%. [Détails ZRE](#)

Précision sur les indicateurs présentés dans le tableau ci-dessus.

- **Indice linéaire de consommation (ILC)**

L'indice linéaire de consommation est le rapport de la consommation totale journalière sur la longueur du réseau de distribution. Il a été calculé à partir des volumes consommés. Il est exprimé en m<sup>3</sup>/jour/km et permet de caractériser la densité d'un réseau de distribution d'eau potable.

Les réseaux AEP sont classifiés comme suit en fonction de leur indice linéaire de consommation :

Réseau rural	Réseau semi- rural	Réseau urbain
ILC < 10	10 < ILC < 30	ILC > 30

- **Indice linéaire de pertes (ILP)**

L'indice linéaire de pertes est le rapport des pertes sur la longueur du réseau en kilomètre linéaire. Il permet de rapporter le volume de pertes à l'importance du réseau.

En fonction de l'indice linéaire de consommation du réseau AEP, la valeur de l'indice linéaire de pertes permet aussi d'évaluer l'état du réseau. Aussi, l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse a défini les classes suivantes permettant de caractériser les performances d'un réseau :

	Réseau rural (ILC < 10)	Réseau semi- rural (10 < ILC < 30)	Réseau urbain (ILC > 30)
Bon	ILP < 1.5	ILP < 3	ILP < 7
Acceptable	1.5 < ILP < 2.5	3 < ILP < 5	7 < ILP < 10
Médiocre	2.5 < ILP < 4	5 < ILP < 8	10 < ILP < 15
Mauvais	ILP > 4	ILP > 8	ILP > 15

- **Le rendement**

3 types de rendement peuvent être analysés :

- **Le rendement de facturation** : rapport de la consommation facturée et du volume distribué ;
- **Le rendement de distribution** : rapport de la consommation totale autorisée (facturée + consommée autorisée non facturée + eaux de services) et du volume distribué ; cet indicateur correspond à celui affiché dans les rapports annuels du délégataire (2018 et précédents) ;
- **Le rendement de transfert et distribution** : rapport de la consommation totale autorisée et du volume produit ; cet indicateur permet d'intégrer les pertes en adduction d'eaux traitées

Ils peuvent varier de manière importante entre deux réseaux de configurations différentes (présence ou non de gros consommateurs, d'export d'eau...). Plus que leur valeur absolue, c'est leur évolution qui est intéressante. La valeur du rendement permet d'évaluer l'état du réseau en se basant sur les critères suivants :



Valeur	Etat du réseau
< 60%	Mauvais
60 à 70%	Médiocre
70 à 75%	Moyen
75 à 80%	Bon
80 à 95%	Très bon
>85%	Excellent

Le décret n°2012-97 du 27 janvier 2012 donne aux services d'eau une obligation de rendement pour chaque réseau d'eau potable.

Deux seuils sont définis (ZRE : Zone de Répartition des Eaux) :

- **Seuil 1** : 85 % de rendement sur le réseau
- **Seuil 2 hors ZRE** : 65 % + 0,2 x ILC
- **Seuil 2 en ZRE** : 70 % + 0,2 x ILC

### 2.2.2.3 Bilan demandes/ressources

Le bilan demandes/ressources établi par ZHI à partir de l'année de référence 2018 est présenté dans les tableaux ci-dessous. Le premier tableau fait l'état des lieux du bilan pour le jour moyen annuel.

Tableau 35 : bilan demandes/ressources pour le jour moyen annuel par ZHI (source : RPQS et RAD 2018)

Année de référence 2018	[A] Production disponible en année sèche (m <sup>3</sup> /j)	[B] : Conso. moy. (m <sup>3</sup> /j)	[C] Fuite moy. (m <sup>3</sup> /j)	[D = B+C] Demande moyenne annuelle (m <sup>3</sup> /j)	[E = A - D] Bilan demande - production (m <sup>3</sup> /j)	[F = D/A] Production utile (%)
ZHI01	300	90	50	140	160	47%
ZHI02	500	150	30	180	320	36%
ZHI03	1 000	250	240	490	510	49%
ZHI04	200	120	10	130	70	65%
ZHI05	1 300	760	110	870	430	67%
ZHI06	100	70	10	80	20	80%
ZHI07	7 100	2 760	1 800	4 560	2 540	64%
ZHI08	1 700	750	620	1 370	330	31%
ZHI09	121 700	57 860	45 000	102 860	18 840	85%
<b>Total</b>	<b>133 900</b>	<b>62 810</b>	<b>47 870</b>	<b>110 680</b>	<b>23 220</b>	<b>83%</b>

Hors période de carême, il est observé un excédent de 23 220 m<sup>3</sup>/j.

Dans le second tableau similaire au premier, les valeurs saisies correspondent au carême en année sèche.

Tableau 36 : Bilan demandes/ressources pour le jour moyen mensuel sec par ZHI

Mois le plus sec de 2018	[A] Production disponible en année sèche (m <sup>3</sup> /j)	[B] : Conso. moy. (m <sup>3</sup> /j)	[C] Fuite moy. (m <sup>3</sup> /j)	[D = B+C] Demande moyenne annuelle (m <sup>3</sup> /j)	[E = A - D] Bilan demande - production (m <sup>3</sup> /j)	[F = D/A] Production utile (%)
ZHI01- Avril	300	150	50	200	100	67%
ZHI02- Mars	500	120	30	150	350	30%
ZHI03- Fév	1 000	170	240	410	590	41%
ZHI04- Janv	200	140	10	150	50	75%
ZHI05- Mars	1 300	830	110	940	360	72%
ZHI06- Mars	100	80	10	90	10	90%
ZHI07- Mars	7 100	3 400	1 800	5 200	1 900	73%
ZHI08- Mai	1 700	840	620	1 500	200	88%
ZHI09- Mai	90 400	59 840	45 000	104 840	-14 440	116%
<b>Total</b>	<b>102 600</b>	<b>65 600</b>	<b>47 870</b>	<b>113 480</b>	<b>-10 880</b>	<b>111%</b>

source : RPQS et RAD 2018, données carême 2020 ODE

La ZHI09 présente une période déficitaire impactant l'alimentation en eau potable des abonnés (tours d'eau et restrictions). Le déficit à l'échelle de l'île est de près de 11 000 m<sup>3</sup>/j.

## 2.2.3 ETABLISSEMENT DES SCENARIOS

Un thème de scénario est entièrement dédié au module hydraulique, il s'agit du **thème 1 : satisfaction de la demande en eau potable comprenant** les scénarios suivants :

- 1.A Amélioration des rendements
- 1.B Interconnexion des infrastructures primaires
- 1.C Diversification de la ressource
- 1.D Gestion de l'exposition aux risques naturels
- 1.E Incident d'exploitation de type casse, pollution accidentelle ou incendie

Chacun de ces scénarios est découpé en sous-scénario comportant des objectifs et des investissements progressifs. Les sous-scénarios 1.D et 1.E sont chiffrés à partir des sous-scénarios 1.A, 1.B et 1.C.

### - 1.A Amélioration des rendements

Ce premier volet aborde l'évolution du rendement des réseaux conformément au décret n°2012-97 du 27 janvier 2012. Plusieurs sous-scénarios ont été envisagés :

- 1 - Sous-scénario passif : Investissements permettant d'assurer le maintien du rendement actuel de chaque EPCI.
- 2 - Sous-scénario intermédiaire : Investissements permettant d'augmenter les rendements de chaque EPCI à un minimum de 65% par le biais recherche de fuite et d'un renouvellement du réseau plus élevé.
- 3 - Sous-scénario intensive : Investissements permettant d'atteindre un rendement optimal de 85 % grâce à une recherche de fuites et un renouvellement des réseaux ambitieux.

Plusieurs paramètres ont été pris en compte afin d'améliorer les rendements :

- La recherche de fuite [investissements CAPEX et OPEX]
- La sectorisation (Pose de compteur, télésurveillance) [CAPEX]
- L'audit patrimonial (étude visant à prioriser le remplacement des conduites fuyardes) [CAPEX]
- Le taux de renouvellement des réseaux [CAPEX]

Ces 4 paramètres ont été intégrés dans le chiffrage des scénarios présentés ci-dessous :

Tableau 37 : synthèse des investissements du scénario 1A (en million d'euros pour la période)

Sous-scénario	EPCI	[2021-2025]	[2026-2030]	[2031-2040]	[2041-2050]	Total	Moyenne par an
<b>Passif</b>	CACEM	6.7	6	11.9	11.2	<b>36.5</b>	1.2
	CACNM	6.2	6	12	12	<b>36.2</b>	1.2
	CAESM	11.9	10.7	21.4	21.4	<b>65.5</b>	2.2
	<b>Total</b>	<b>24.8</b>	<b>22.7</b>	<b>45.4</b>	<b>45.4</b>	<b>138</b>	<b>4.6</b>
<b>Intermédiaire</b>	CACEM	18.6	17.8	35.5	35.5	<b>107.5</b>	3.6
	CACNM	18.5	17.8	35.5	35.5	<b>107.4</b>	3.6
	CAESM	31.5	31	62.1	62.1	<b>186.8</b>	6.2
	<b>Total</b>	<b>68.6</b>	<b>66.6</b>	<b>133.2</b>	<b>133.2</b>	<b>401.6</b>	<b>13.4</b>
<b>Intensif</b>	CACEM	24.8	23.8	47.6	47.6	<b>143.7</b>	4.8
	CACNM	24.6	23.7	47.5	47.5	<b>143.3</b>	4.8
	CAESM	42.1	41.5	83	83	<b>249.7</b>	8.3
	<b>Total</b>	<b>91.5</b>	<b>89</b>	<b>178.1</b>	<b>178.1</b>	<b>536.7</b>	<b>17.9</b>

En améliorant les rendements, une plus grande quantité d'eau pourra être mobilisée pour les abonnés sur une année et permettra ainsi de limiter les tours d'eau en période de carême.

### - 1.B Interconnexion des infrastructures primaires

Ce volet propose des solutions d'interconnexion entre les différentes ZHI afin d'assurer une sécurisation de l'alimentation de l'eau potable aux abonnés. Les sous-scénarios envisagés sont les suivants :

- 1- Sous-scénario passif : Aucune démarche n'est engagée pour sécuriser les ZHI.
- 2- Sous-scénario sécuritaire : Proposition d'interconnexions pour sécuriser les ZHI et les unités de production.

Pour le scénario sécuritaire, les interconnexions envisagées sont les suivantes :

- CACEM/CACNM : Renforcement de la conduite DN175 en DN400 sur la commune du Carbet, interconnexion entre la ZHI07 et ZHI09 (Case Pilote/Schoelcher)
- CACEM/CAESM : Raccordement en DN400 entre l'UP Durand et le réservoir Séailles SMDS (St Joseph)
- CACEM/CAESM : Raccordement entre l'UP Durand et les réservoirs Séailles 1 et 2 (St-Joseph)
- CACEM/CAESM : Remise en service de la conduite DN400 entre Séailles SMDS/Saint-Joseph et le booster (mais en sens inverse), complétée par la pose d'une conduite DN300 entre le booster et les 3 pompages de Presqu'île (St Joseph)
- CACNM/CAESM : Mise en place d'un réservoir alimenté par Capot pour optimiser la répartition des eaux entre les deux branches (CACEM et CAESM)
- CACNM : Raccordement de l'UP Verrier à l'UP Urion par un DN125 avec pose d'un booster pour remonter l'eau afin de sécuriser la ZHI04

- CACNM : Création d'une bache sur Basse-Pointe au croisement de la N3, alimentée par un DN150 depuis Vivé. Pose de deux boosters, l'un alimentant l'UP Morne Balai via un DN100 pour sécuriser la ZHI02 et l'autre alimentant l'UP Croix Laurence via un DN100 pour sécuriser la ZHI03
- CAESM : Doublement de la conduite depuis Bac Coco vers Rivière Salée à finaliser

Pour le sous-scénario sécuritaire, seules deux ZHI resteront indépendantes :

- la ZHI01 de Grand Rivière (2 ressources disponibles)
- la ZHI06 de Médaille.

Figure 21 : localisation des travaux d'interconnexion et d'implantation des nouvelles ressources

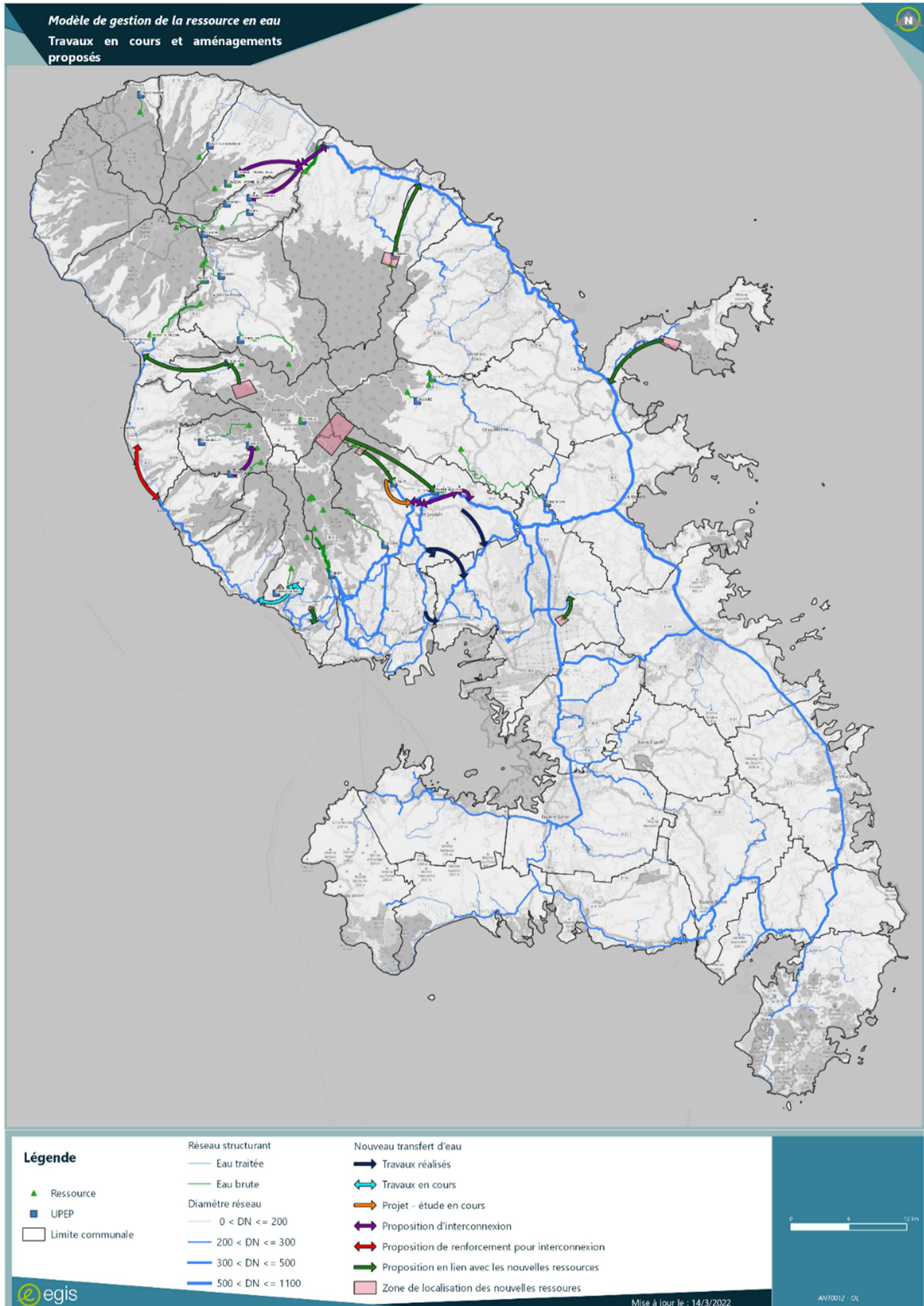


Tableau 38 : synthèse des investissements du scénario 1B (en million d'euros pour la période)

Sous-scénario	EPCI	[2021-2025]	[2026-2030]	[2031-2040]	[2041-2050]	Total	Moyenne par an
Passif	CACEM	-	-	-	-	-	-
	CACNM	-	-	-	-	-	-
	CAESM	-	-	-	-	-	-
	<b>Total</b>	-	-	-	-	-	-
Sécuritaire	CACEM	1.6	1.6	-	-	<b>3.1</b>	0.1
	CACNM	6.8	6.8	-	-	<b>13.6</b>	0.5
	CAESM	3.2	3.2	-	-	<b>6.3</b>	0.2
	<b>Total</b>	<b>11.5</b>	<b>11.5</b>	-	-	<b>23</b>	<b>0.8</b>

En interconnectant les ZHI, une sécurisation de l'alimentation est assurée en cas d'arrêt occasionnel d'une production cela permettra ainsi de limiter les tours d'eau et de continuer à alimenter les abonnés de la zone touchée.

### - 1.C Diversification de la ressource

Ce volet propose des solutions pour diversifier la ressource :

- Consolidation et réhabilitation des usines existantes
- Mobilisation de nouveaux forages
- Augmentation des capacités des usines existantes ou en mobilisant les eaux de surface d'UG excédentaires
- Création de nouvelles usines de traitement de ressources moins influencées par les changements climatiques (création de retenue collinaire + usine ou dessalement)

Les sous-scénarios proposés pour ce volet sont les suivants :

- 1 – Sous-scénario passif : Investissements pour réhabiliter les UP existantes.
- 2 – Sous-scénario intermédiaire : Intégration des investissements précédents et diversification de la ressource par la mise en service de ressources facilement mobilisables : nouveaux forages et ou unités de traitement d'eau superficielle sur les unités de gestion excédentaires.
- 3 – Sous-scénario sécurisé : Intégration des investissements précédents et mise en place d'une UP permettant de diminuer la pression de prélèvement sur les unités de gestion déficitaire : construction d'une UPEP dessalement ou d'une retenue collinaire et de son UPEP attenante.

Les aménagements préconisés dans le scénario intermédiaire sont les suivants :

- Mise en place de 16 forages identifiés dans les études du BRGM (Fond Lahaye FLS1 et FLS2, Case navire F1 et F3 et F4, Cœur Bouliki F1 et F2, Absalon, Lamentin Place d'arme et Habitation ressource, Lamentin Directoire, Nord-Caraïbes - Saint Pierre)
- Extension de l'UP du Lorrain avec connexion de la conduite DN700 de la Capot
- Création d'une nouvelle UP et de son captage sur Rivière Massé/Carbet

Afin de mobiliser ces nouvelles ressources, les investissements estimés sont les suivants :

Tableau 39 : synthèse des investissements du scénario 1C (en million d'euros pour la période)

Sous-scénario	EPCI	[2021-2025]	[2026-2030]	[2031-2040]	[2041-2050]	Total	Moyenne par an
Passif	CACEM	5.3	5.3	0 €	0 €	10.6	0.4
	CACNM	1.8	1.8	0 €	0 €	3.7	0.1
	CAESM	1.6	1.6	0 €	0 €	3.2	0.1
	<b>Total</b>	<b>8.7</b>	<b>8.7</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>	<b>17.4</b>	<b>0.6</b>
Intermédiaire	CACEM	26.3	26.3	9.1	9.1	70.7	2.4
	CACNM	6.2	6.2	1.9	1.9	16.2	0.5
	CAESM	5.6	5.6	2.3	2.3	15.8	0.5
	<b>Total</b>	<b>38.1</b>	<b>38.1</b>	<b>13.3</b>	<b>13.3</b>	<b>102.7</b>	<b>3.4</b>
Sécuritaire	CACEM	26.3	26.3	47.7	24.1	124.3	4.1
	CACNM	6.2	6.2	18.3	8.3	39	1.3
	CAESM	5.6	5.6	37.2	15.9	64.3	2.1
	<b>Total</b>	<b>38.1</b>	<b>38.1</b>	<b>103.2</b>	<b>48.3</b>	<b>227.6</b>	<b>7.6</b>

En mobilisant plus de ressources sur les UG excédentaires et en développant les forages, cela limitera l'impact des prélèvements sur les milieux aquatiques tout en garantissant un meilleur approvisionnement aux abonnés en période de carême.

#### - 1.D Gestion de l'exposition aux risques naturels

Ce volet combine des sous-scénarios présentés dans les parties ci-dessus. Les scénarios proposés sont les suivants :

- 1 - Sous-scénario passif : Aucune démarche n'est engagée pour sécuriser contre les risques naturels.
- 2- Sous-scénario sécuritaire : Ce scénario prévoit d'intégrer les interconnexions B2 et la mise en place des nouvelles ressources facilement mobilisables du thème C2.

Les investissements pour la mise en place de ces scénarios sont présentés ci-après :

Tableau 40 : synthèse des investissements du scénario 1D (en million d'euros pour la période)

Sous-scénario	EPCI	[2021-2025]	[2026-2030]	[2031-2040]	[2041-2050]	Total	Moyenne par an
Passif	CACEM	-	-	-	-	-	-
	CACNM	-	-	-	-	-	-
	CAESM	-	-	-	-	-	-
	<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Sécuritaire	CACEM	27.8	27.8	9.1	9.1	77.1	2.6
	CACNM	13	13	1.9	1.9	43.8	1.5
	CAESM	8.8	8.8	2.3	2.3	28.6	1
	<b>Total</b>	<b>49.6</b>	<b>49.6</b>	<b>13.3</b>	<b>13.3</b>	<b>149.5</b>	<b>5</b>

En cas de crise de type cyclone ou évènement naturel pouvant mettre à défaut une usine, la mise en place d'interconnexions et de ressources de types forages vont permettre de limiter l'impact de la crise de l'eau sur les abonnés.

### 2.2.3.5 - 1.E Incident d'exploitation de type casse, pollution accidentelle ou incendie

Ce volet combine des sous-scénarios présentés dans les parties ci-dessus. Les scénarios proposés sont les suivants :

- 1 - Sous-scénario passif : Investissements courants pour réhabiliter les réservoirs existants.
- 2 - Sous-scénario intermédiaire : Intégration des investissements précédents et construction de nouvelles capacités de stockage à fin d'augmenter l'autonomie des réservoirs en cas d'incident d'exploitation. Ce scénario prévoit également d'intégrer les interconnexions B2 et la mise en place des nouvelles ressources facilement mobilisables du thème C2.
- 3- Sous-scénario sécuritaire : Intégration des investissements précédents et des ressources proposées au thème C3.

Les investissements pour la mise en place de ces scénarios sont présentés ci-après :

Tableau 41 : synthèse des investissements du scénario 1E (en million d'euros pour la période)

Sous-scénario	EPCI	[2021-2025]	[2026-2030]	[2031-2040]	[2041-2050]	Total	Moyenne par an
Passif	CACEM	6.5	5	10	10	<b>31.5</b>	1.1
	CACNM	3.5	5	10	10	<b>28.5</b>	1
	CAESM	5	5	10	10	<b>30</b>	1
	<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>90</b>	<b>3</b>
Intermédiaire	CACEM	37.3	32.8	19.1	19.1	<b>111.6</b>	3.7
	CACNM	29.5	18	11.9	11.9	<b>85.3</b>	2.8
	CAESM	28.8	13.8	12.3	12.3	<b>73.6</b>	2.4
	<b>Total</b>	<b>95.6</b>	<b>64.6</b>	<b>43.3</b>	<b>43.3</b>	<b>270.5</b>	<b>9</b>
Sécuritaire	CACEM	37.3	32.8	59.4	34.1	<b>166.9</b>	5.6
	CACNM	29.5	18	29.1	18.3	<b>108.9</b>	3.6
	CAESM	28.8	13.8	48.8	25.9	<b>123.8</b>	4.1
	<b>Total</b>	<b>59.6</b>	<b>64.6</b>	<b>137.4</b>	<b>78.3</b>	<b>399.6</b>	<b>13.3</b>

En cas d'incident d'exploitation pouvant mettre à défaut une usine, la mise en place d'interconnexions et le développement de nouvelles capacités de stockage stratégiques permettront de limiter l'impact sur l'approvisionnement en eau des abonnés.

## 2.3 MODULE ECONOMIQUE

### 2.3.1 APPROCHE METHODOLOGIQUE ET DONNEES UTILISEES

#### 2.3.1.1 La valorisation économique des usages

##### 1. Les usages agricoles

L'objectif de la modélisation est le suivant : Évaluer la valeur de la production actuellement irriguée en Martinique, et d'étudier les impacts d'une année sèche sur l'activité agricole du territoire.



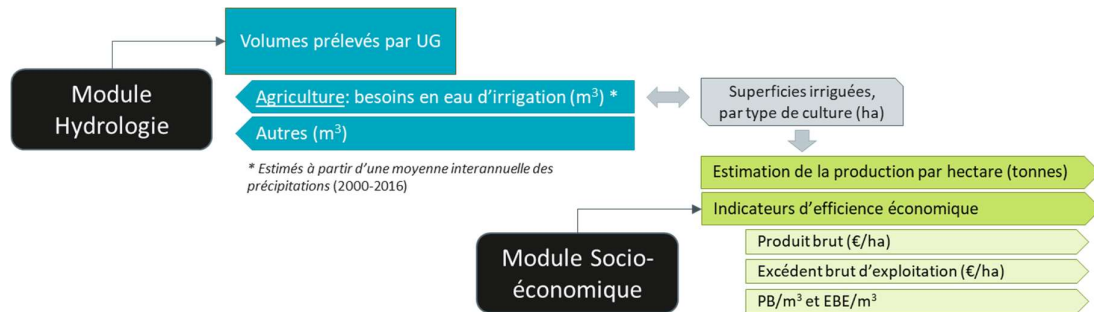
A ce titre, deux situations sont envisagées :

- Une situation dans laquelle les ressources en eau disponibles permettent de couvrir les besoins d'irrigation.
- Une situation déficitaire, dans le cadre de laquelle les besoins sont supérieurs aux ressources disponibles.

Le sous-modèle d'évaluation des usages agricoles est à l'interface entre deux modules :

- **Le module hydrologie**, qui calcule les besoins en eau des cultures selon le type d'irrigation (collective, individuelle). Ces besoins en eau sont calculés à partir des superficies irriguées, des données hydrologiques retenues pour le scénario de référence (scénario médian), et intègrent les caractéristiques climatiques des 5 zones climatiques (définies à partir des données Météo France) et la banque de coefficients culturaux récupérée auprès de la chambre d'agriculture de Martinique.
- **Le module économie**, qui associe des valeurs monétaires à la production des cultures irriguées afin d'obtenir des indications d'efficacité économique.

Figure 22 : Interaction du module hydrologie et du module économique pour le calcul relatif au secteur agricole



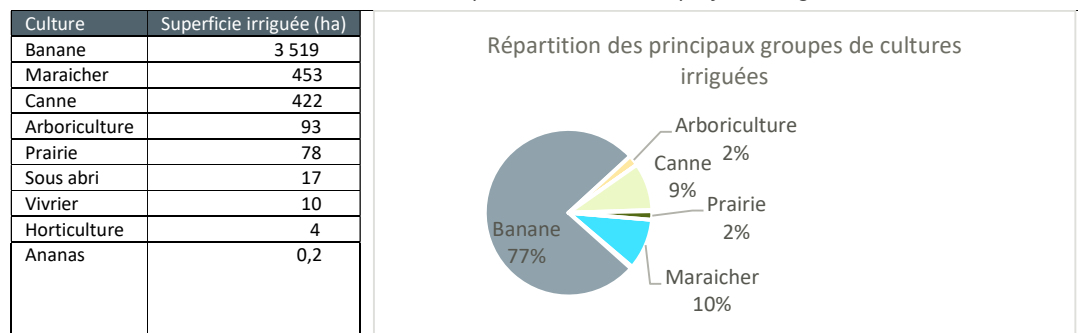
#### ■ Méthodologie d'estimation

##### Superficies irriguées et bilan hydrique des parcelles

Le travail d'évaluation de la pression quantitative de l'irrigation, réalisé par la Chambre d'Agriculture dans le cadre de l'état des lieux de 2019, en vue de la préparation du SDAGE 2022-2027 de Martinique, recense les superficies irriguées. Ce recensement a été réalisé à partir de la base de données des irrigants, tenue par la chambre d'agriculture de Martinique.

Les données relatives aux superficies irriguées se présentent de la façon suivante, par groupe de culture :

Tableau 42: Groupes de cultures et superficies irriguées



Source : Données EDL de l'irrigation réalisé par la chambre d'Agriculture, retravaillées par l'IREDD

Le travail de la chambre a également porté sur la reconstitution du bilan hydrique de chaque parcelle, permettant ainsi d'estimer les besoins en eau des cultures irriguées.

### Rendements

Deux principales sources d'information ont été étudiées dans le cadre de l'évaluation des rendements par hectare :

- Les référentiels techniques de la chambre d'agriculture.
- Le barème d'indemnisation des calamités agricoles, fourni par la DAAF.

Le barème d'indemnisation des calamités agricoles est réalisé par la DAAF, en concertation avec les organisations professionnelles de Martinique en vue de l'indemnisation des pertes au champ en cas de calamité agricole. Pour des raisons de simplification de l'indemnisation, un seul rendement est retenu pour chaque production, quelle que soit la localisation et le mode de culture, hormis pour les cultures sous serre et hors sol. L'actuel barème, présenté en annexe 3, date de Juin 2017 et est en cours de révision au moment de l'élaboration du MGR.

Les cultures sont présentées par classe de culture (légumes plein champ, légumes sous serre, arboriculture, banane export, etc.). Pour chacune des cultures, un rendement est exprimé ainsi qu'un prix de vente moyen.

Après analyse précise de ce barème et discussion avec le service de l'information statistique, économique et prospective de la DAAF, il apparaît que de nombreux rendements sont surestimés, ce qui conduit à un produit brut par hectare surdimensionné relativement à ce qui est observé sur le terrain.

Par exemple, pour les cultures légumières de plein champ, le rendement moyen s'élève à 26 t/ha/an et le prix de vente moyen à 2,69€/kg, ce qui correspond à un produit brut de plus de 70 000€/ha, ce qui paraît largement surestimé.

#### Note au lecteur : Données économiques sur l'agriculture Martiniquaise, absence d'éléments de comparaison

La construction du Modèle de Gestion de la Ressource s'est heurtée à une difficulté majeure, résultant de l'absence de données fiables et complètes sur l'agriculture Martiniquaise. A l'exception des cultures de canne et de banane, qui reposent sur des filières organisées, les données relatives à la production de fruits et de légumes sont relativement incomplètes. Les organisations de producteurs ont une obligation de déclaration de leur production, notamment dans le cadre de l'obtention d'aides économiques, mais les chiffres ne représentent qu'un pourcentage, parfois très faible selon les filières, de la production réelle (qui passe par divers circuits : vente directe, autoconsommation, etc.).

En ce qui concerne le RICA – Réseau d'Information Comptable Agricole, enquête annuelle auprès d'un échantillon d'agriculteurs, qui donne des informations précises sur la comptabilité des exploitations et pourrait fournir des éléments de comparaison fiables, il a été décidé en 2021 d'en cesser la collecte du fait du manque de fiabilité et de représentativité des données collectées. Les données RICA sont disponibles sur le site de l'UE mais il nous a été déconseillé de les utiliser à cause de leur manque de fiabilité.

Face au constat de surestimation des données présentées dans le barème DAAF, nous proposons de retenir les informations issues des fiches techniques de la chambre d'agriculture, qui ont été discutées avec le référent irrigation de la chambre.

Le référentiel technique de la chambre d'agriculture présente, pour les principales cultures maraichères, vivrières et arboricoles de Martinique, des fiches d'itinéraires techniques renseignant diverses informations sur ces cultures : conditions de culture, préparation du sol, irrigation, **rendements escomptés** (exprimés en tonnes/ha). Ces fiches ont été élaborées à partir d'expérimentations réalisées par la chambre. Les données sources sont présentées dans le *Tableau 56*: Rendements issus du référentiel technique de la chambre d'agriculture : maraichage, cultures sous abri et vivrier en annexe.

Le tableau ci-dessous résume les ratios de rendement retenus, par groupe de culture et les sources utilisées :

Tableau 43: Synthèse des taux de rendement retenus

Groupe culture	Rendement (t/ha/an)	Source
----------------	---------------------	--------

Banane	30	Référentiel DAAF
Maraicher	17	Chambre d'agriculture
Canne	50	Référentiel DAAF
Arboriculture	13	Chambre d'agriculture
Prairie	/	/
Sous abri	55	Chambre d'agriculture
Vivrier	16	Chambre d'agriculture
Horticulture	/	/
Ananas	18	Référentiel DAAF

Pour les données issues du référentiel technique de la chambre d'agriculture, nous retenons une valeur moyenne par groupe de culture. Pour la banane, la canne et l'ananas, nous retenons les données fournies par la DAAF.

Pour l'horticulture, les prairies, nous ne disposons pas de données fiables permettant de mener l'analyse. Ces surfaces représentant moins de 2% de la production, elles ont été écartées de l'analyse économique.

### Prix de vente et calcul du produit brut

Le prix de vente de chaque culture est établi à partir des données présentées dans les documents « Memento Agreste » de 2013 à 2018. Les données issues de ces documents sont établies par la DAAF à partir de 3 sources d'information :

- Prix de vente par les OP
- Prix du marché de Dillon
- Enquête annuelle prix à la production, réalisée mensuellement auprès d'un échantillon d'une centaine d'exploitants (hors canne et banane export).

Afin de tenir compte des éventuelles variations annuelles, nous retenons un prix moyen sur la période 2013-2018. Les données source sont présentées dans le **Tableau 58 en annexe**.

Le produit brut par hectare est estimé à partir du produit du rendement et du prix de vente de chaque groupe de culture. Les éléments sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 44: Prix de vente et calcul du produit brut

Groupe Culture	Rendement t/ha	Prix €/kg	PB en €/ha
Banane	30	0,61	18 300
Maraicher	17	1,63	28 341
Canne	50	0,08	3 951
Arboriculture	13	1,30	17 227
Sous abri	55	1,63	89 558
Vivrier	16	1,68	26 071
Ananas	18	1,38	25 037

### Calcul de l'excédent brut d'exploitation

Le produit brut donne une estimation du chiffre d'affaires lié aux productions agricoles irriguées, mais ne nous renseigne pas sur la valeur réelle de ces productions. L'excédent brut d'exploitation correspond à la valorisation de la production (produit brut), diminuée du coût des consommations intermédiaires, de la rémunération des salariés, des autres impôts sur la production et augmentée des subventions d'exploitation.

Le ratio EBE/produit brut a été estimé avec le conseiller d'entreprise de la Chambre d'agriculture de Martinique, à partir d'un échantillon de comptes d'exploitation pour plusieurs types de cultures. Ce ratio varie selon le système de production, qui est susceptible de mobiliser plus ou moins de main d'œuvre.

Les ratios retenus sont les suivants :

Tableau 45: Ratios EBE / Produit brut agricole

Groupe Culture	Ratio EBE / Produit Brut
Banane export	41%

Polyculture (maraicher, sous-abri, vivrier, arboriculture)	29%
Canne	42%
Ananas	55%

Compte tenu des données disponibles il n'a pas été possible d'estimer un ratio différencié pour les systèmes en polyculture.

### Evaluation de l'impact des épisodes de sécheresse

En Martinique, les années sèches sont marquées par des arrêtés préfectoraux limitant la consommation d'eau à destination de l'irrigation sur plusieurs bassins versants. Les arrêtés préfectoraux n° R02-2019-03-18-002 du 18 Mars 2019 et n° R02-2019-04-11 du 11 Avril 2019 portant la Martinique en zone d'alerte sécheresse et limitant les usages de l'eau en vue de la préservation de la ressource prévoyaient des mesures spécifiques sur les bassins versants des rivières Blanche, Lézarde et les Coulisses. Les usagers de cette zone effectuant des prélèvements destinés à l'agriculture ont du respecter les tours d'eau, un jour sur deux pendant la période et jusqu'à la levée des restrictions prenant effet par l'arrêté préfectoral n°R02-2019-07-31-002 du 31 Juillet 2019, soit 5 mois après le début des restrictions.

Les acteurs interrogés ne disposent pas de données sur les baisses de rendement causées par une forte sécheresse. Les bulletins de conjoncture annuels, publiés par l'INSEE retracent les évolutions des différents secteurs économiques de l'île. Le bulletin de 2020 fait état de l'impact de la sécheresse de 2020 sur la production agricole<sup>3</sup> :

**Banane : Recul de 14,4%**

*Avec seulement 132 000 tonnes de bananes mises sur le marché en 2020, la production commercialisée recule de 14,4 % par rapport à 2019, en raison de la sécheresse prolongée au premier semestre. La filière ne retrouve toujours pas ses tonnages de 2014 et 2015.*

**Canne : Pas d'impact**

*Les pluies en fin d'année 2019 puis le soleil au moment de la récolte, ont favorisé les rendements et le taux de sucre de 12,6 se situe au-dessus de la moyenne décennale. En 2020, les 206 600 tonnes de cannes broyées ont permis la production de 1 200 tonnes de sucre roux et 111 000 hectolitres équivalent alcool pur (HAP) de rhum.*

**Légumes et tubercules : Recul de 20,7%**

*En 2020, la quantité commercialisée de fruits, légumes et tubercules recule de 20,7%, par rapport à 2019. La sécheresse qui a sévi de façon très intensive de mars à juin a durement impacté la filière. Irrigation et arrosage souvent en défaut d'approvisionnement n'ont pas permis de sauver une partie des cultures en place ou de pouvoir replanter, d'où des ruptures d'approvisionnement de certains produits frais en fin de premier semestre.*

Ces hypothèses sont intégrées dans le modèle, d'après le raisonnement suivant :

- **Cultures maraichères et vivrières :**

En situation de référence, on estime à 8037 tonnes la production de cultures maraichères et vivrières sur les parcelles irriguées. 60,5% de la production est localisée sur les bassins versants impactés par la sécheresse. Par conséquent, la baisse de la production de 20,7% à l'échelle de l'île peut s'expliquer par une baisse de rendement de **34,2%** ( $20,7\% / 60,5\% = 34,2\%$ ).

- **Cultures de bananes :**

<sup>3</sup> INSEE Conjoncture Martinique, N°14 paru le 18/07/2021, Bilan économique 2020 – Martinique accessible sur [Agriculture - Pandémie et sécheresse impactent l'agriculture – Bilan économique 2020 - Martinique | Insee](#)

En situation de référence, on estime à 105 563 tonnes la production de bananes sur les parcelles irriguées. Près de 53% de la production est localisée sur les bassins versants impactés par la sécheresse. **Par conséquent, la baisse des rendements due à la réduction de la disponibilité en eau agricole serait de 27,3% ; et entraînerait une baisse de la production de 14,4% à l'échelle de l'île.**

▪ Indicateurs retenus et situation de référence

Les indicateurs retenus dans l'évaluation des usages agricoles sont à deux échelles :

- A l'échelle de l'île, le modèle permet d'évaluer le produit brut généré par l'activité agricole, au total et par type de culture. Les résultats sont également désagrégés par EPCI.
- A l'échelle des exploitations, un ratio d'excédent brut d'exploitation (EBE) par hectare est présenté. Un ratio d'EBE par m<sup>3</sup> permet d'apprécier l'efficacité économique de l'irrigation.

En situation de référence, le produit brut total généré par les cultures irriguées à l'échelle de la Martinique s'élève à plus de 82 M€, en majeure partie du fait de la banane (80%) et des cultures maraichères (16%). Au total, l'ensemble de la production agricole de l'île (irrigué et non irrigué) s'élève à 246 M€<sup>4</sup>. La production des cultures irriguées représente donc 33% de la production agricole totale.

Tableau 46: Produit brut et EBE des cultures irriguées

Cultures irriguées	Produit brut (€)	Excédent brut d'exploitation (€)
Banane	64 394 000	26 401 000
Maraicher	12 842 000	3 724 000
Canne	1 689 000	709 000
Arboriculture	1 600 000	464 000
Sous abri	1 484 000	430 000
Vivrier	264 000	76 000
Ananas	5 000	3 000
<b>Total</b>	<b>82 276 000</b>	<b>31 808 000</b>

A l'échelle de l'exploitation, les ratios suivants sont calculés en situation de référence :

Tableau 47 : Ratios EBE par hectare et par m3 en situation de référence

	EBE en €/ha	EBE en €/m3
Banane	7 503	4.00 €
Maraicher	8 225	13.45 €
Canne	1 680	0.32 €
Arboriculture	4 988	10.60 €
Sous abri	25 999	7.98 €
Vivrier	7 552	17.87 €
Ananas	13 730	7.95 €

▪ Résultats du modèle

<sup>4</sup> Source : Memento Agreste 2019, d'après INSEE

En situation climatique sèche, la quantité d'eau disponible ne permet pas de satisfaire tous les besoins, ce qui conduit à restreindre les prélèvements en eau agricoles pendant les mois déficitaires. Cette restriction entraîne une baisse des rendements et impacte par conséquent les indicateurs économiques.

Tableau 48 : Impact d'une année climatique sèche sur le produit brut des cultures irriguées

	Produit brut total (€)	% de diminution vs situation de référence
Banane	49 989 000	-22%
Maraicher	9 331 000	-27%
Canne	1 689 000	0%
Arboriculture	1 600 000	0%
Sous abri	1 484 000	0%
Vivrier	173 000	-34%
Ananas	5 000	0%
<b>Total</b>	<b>64 270 000</b>	<b>-22%</b>

Les principales cultures impactées sont les cultures vivrières, le maraichage et la banane. Au total, le produit brut à l'échelle de l'île recule de 22%.

#### ▪ Limites de l'analyse et précautions d'interprétation

Si le modèle permet d'évaluer des ordres de grandeur de l'impact des restrictions d'eau sur l'agriculture martiniquaise, la méthodologie déployée comprend un certain nombre de limites qu'il convient de rappeler ici.

Tout d'abord, les données disponibles n'ont pas permis d'estimer de façon fine l'impact des restrictions d'eau sur les rendements. Les retours d'expérience à l'échelle de la Martinique présentent des ratios globaux, qui concernent uniquement la banane, le maraichage et les cultures vivrières. Il n'a pas été possible d'estimer l'impact sur les cultures sous abri, l'arboriculture ou encore la canne. Cela ne signifie pas pour autant que ces cultures ne seront pas impactées par les sécheresses à venir.

En outre, les données utilisées dans le cadre de l'analyse présentent également certaines limites. Celles sur les rendements sont estimés à partir de résultats des expérimentations de la chambre d'agriculture et de valeur estimées par la DAAF à l'échelle globale, pour les cultures irriguées et non irriguées. Elles ne tiennent pas compte du potentiel rendement supplémentaire généré par l'accès à l'irrigation. De même, les données de prix sont des moyennes interannuelles, qui ne tiennent pas compte des circuits de distribution (vente direct, coopératives, etc.) qui peuvent faire varier significativement le prix de vente des produits.

Enfin, les volumes d'eau d'irrigation sur lesquelles se base l'analyse sont estimés à partir des besoins hydriques des plantes en situation de référence. Il serait nécessaire d'estimer cette même situation en année sèche à horizon 2055, tenant compte des impacts du changement climatique.

## 2. Les usages industriels et commerciaux

Afin d'étudier les impacts des mutations économiques sur la demande en eau et l'équilibre financier des services, il a été convenu de modéliser des scénarios sur les gros consommateurs industriels, ces derniers étant répartis par domaine d'activité (raffinerie pétrolière (SARA), industries agro-alimentaires (IAA), industrie du bâtiment (BTP) et industrie liée à la production d'électricité).

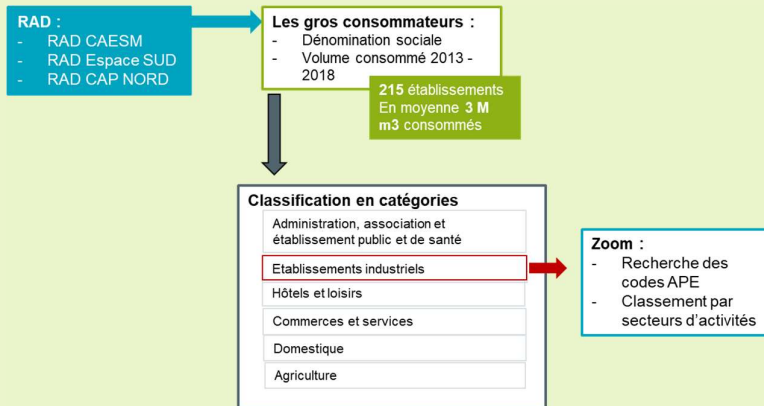
### **Note au lecteur : les données non-exhaustives de la consommation des industriels**

En raison de l'absence de données concernant l'ensemble des consommations industriels, seul les gros consommateurs industriels raccordés au réseau ont fait l'objet de scénarios.

Les données de ces gros consommateurs industriels ont été prélevées des rapports annuels du délégataire (RAD) 2013-2018 de la CAESM, d'Espace SUD et de CAP NORD.

Le schéma ci-dessous décrit la méthodologie employée pour trier les données des RAD.

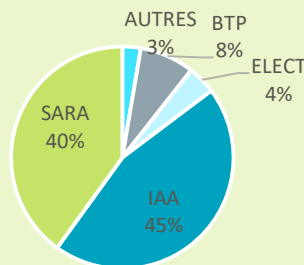
Figure 23: méthodologie d'extraction des données concernant les gros consommateurs industriels



Source : IREEDD

Ainsi, seuls 26 établissements industriels sont « gros consommateurs » répertoriés par les RAD. La SARA, à elle seule, représente 40% de la consommation des gros consommateurs industriels.

Figure 24 : domaines d'activité des gros consommateurs industriels (en proportion du volume annuel moyen consommé)



Source : IREEDD, d'après RAD

En s'appuyant sur les données de l'état des lieux et des études actualisées, les éléments suivants sont ressortis :

- **Pour le BTP**, l'augmentation de l'activité analysée dans les états des lieux était liée à des gros chantiers du programme opérationnel de la CTM 2014 et 2020 (travaux importants effectués sur l'aéroport, et le lycée Schoelcher, etc.). Au plus long terme, les études convergent davantage vers une stagnation de l'activité qui s'expliquerait par les facteurs suivants : difficulté d'accès aux fonciers, baisse de la population, mais dans un même temps une réhabilitation et une adaptation du parc de logement à la modification de la structure géographique)<sup>5</sup>.
- **Pour le secteur énergétique**, il avait été noté dans l'EDL que « la demande en électricité devrait rester stable en raison d'une démographie légèrement en baisse et pas de changement notable des secteurs industriels »<sup>6</sup>
- **Pour les IAA**, nous nous intéressons ici aux gros établissements (gros consommateurs) de l'industrie agroalimentaire. Ils peuvent être classés en 2 catégories :
  - o **Les IAA tournées vers la consommation locale** : Danone, ROYAL jus de fruit, abattoirs, etc. dont l'évolution de la production dépendra fortement de l'évolution démographique.
  - o **Les distilleries**, dont l'activité est principalement tournée vers l'export.

Compte tenu de ces éléments, **il a été proposé d'établir les 4 scénarios suivants :**

<sup>5</sup> Le BTP en Martinique, Syndicat des Entrepreneurs en Bâtiment, Travaux Publics et Annexes de Martinique (SEBTPAM), 2019)

<sup>6</sup> Bilan prévisionnel de l'équilibre Offre/Demande d'électricité en Martinique, EDF, juillet 2017

Tableau 49 : scénarios industriels (source : IREEDD)

Scénario	Description	m3 consommé/an
<b>Scénario D0 : stabilité des activités</b>	Scénario qui statue sur une stagnation de l'activité industrielle	693 000 m <sup>3</sup>
<b>Scénario D1 : retrait de la SARA du réseau collectif</b>	La SARA n'est plus rattachée au service d'eau. Cela représente une baisse de <b>40% de la consommation des gros consommateurs industriels par rapport au scénario de référence</b> . Ce scénario est considéré <b>comme le scénario de référence</b> au regard des orientations prises par la société.	416 000 m <sup>3</sup>
<b>Scénario D2 : ralentissement des activités</b>	Au regard de la corrélation entre la consommation d'eau des gros industriels (IAA hors distilleries, BTP et secteur énergétique) vis-à-vis de la tendance démographique, on considère ici un ralentissement des activités induit par une baisse de la population.	639 000 m <sup>3</sup>
<b>Scénario D3 : développement du secteur industriel*</b>	On ne considère ici que les projections de tendances d'évolution de l'activité des distilleries (transformation de la canne) conduisent à un développement du secteur industriel.	696 000 m <sup>3</sup>

\* note de lecture : au moment où les scénarios ont été dimensionnés, le retrait de la SARA n'était pas envisagé. Au cours de l'étude, le retrait de la SARA ayant été acté, le scénario D1 est devenu le scénario tendanciel et a été retenu comme scénario de référence pour l'ensemble des simulations.

### 3. Les usages domestiques : démographie et tourisme

#### ▪ La population résidente

L'**objectif de la modélisation** est le suivant : étudier les impacts des mutations démographiques sur la demande en eau et l'équilibre financier des services.

Les scénarios étudiés sont les suivants :

- Un scénario de référence, dans lequel la population reste stable<sup>7</sup>,
- Un scénario "Fil de l'eau" correspondant aux projections des tendances d'évolutions rétrospectives de la population (projection du taux de croissance annuel moyen communal 2006-2016)<sup>8</sup>,
- Des scénarios « INSEE », qui correspondent à l'étude sur l'évolution de la population à l'échelle de la Martinique à horizon 2055, publié par l'INSEE<sup>9</sup>. Les projections de l'INSEE sont basées sur les tendances d'évolutions rétrospectives, mais également sur le vieillissement de la population (solde naturel) et le déficit migratoire (solde migratoire).
- Le scénario "SCoT", qui correspond aux projections démographiques « positives », des schémas de cohérences territoriales des 3 EPCI du territoire.

Tableau 50 : les scénarios démographiques (source : IREEDD)

Scénario	Description	Population permanente en 2055
<b>Scénario B0</b>	Scénario de référence → taux de croissance de <b>0%/an</b>	375 000 habitants
<b>Scénario B1 - B2</b>	Les scénarios "Fil de l'eau" → projection du taux de croissance annuel moyen communal 2006-2016 (taux de croissance annuel : <b>-0,5%</b> )	324 000 habitants
<b>Scénario B3 – B4</b>	Les scénarios INSEE → Hypothèse basse : taux de croissance annuel de <b>-1,3%</b> . Hypothèse centrale : taux de croissance annuel de <b>-1%</b> .	265 000 habitants (HB) 285 000 habitants (HH)
<b>Scénario B5</b>	Le scénario "SCoT" → Taux de croissance annuel de <b>0,3% (CAP NORD), 0,65% (CACEM) et 0,39% (CAESM)</b>	459 000 habitants

<sup>7</sup> Recensement de la population 2016, INSEE

<sup>8</sup> Recensement de la population 2006 et 2016, INSEE

<sup>9</sup> Projections de la population. INSEE ANALYSES MARTINIQUE, Omphale, 2017



--	--	--

- La population touristique

L'objectif de la modélisation est d'étudier les impacts de l'évolution du tourisme sur la demande en eau et l'équilibre financier des services. Pour ce faire, nous avons procédé en deux temps :

### Estimation des nuitées touristiques et de leurs répartitions temporelles et géographiques

Le nombre de nuitées est estimé par la fréquentation touristique des touristes de séjours<sup>10</sup> (estimés à 519 000 personnes en 2018, multiplié par la durée moyenne de séjours des touristes de séjours (10 jours)<sup>11</sup>.

Pour estimer l'impact des touristes sur les demandes en eau par commune, les touristes ont été réparties par commune à travers la capacité d'hébergement de chacune d'entre elle. Ainsi, nous avons estimé que 71% des touristes séjournaient dans le sud de la Martinique.

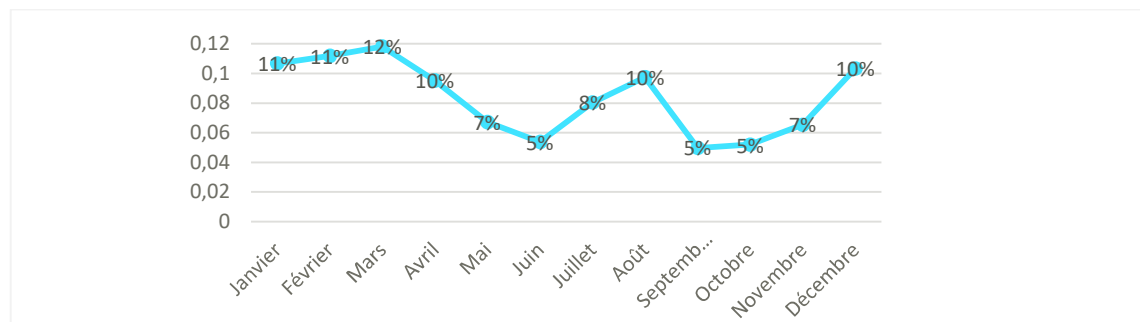
Figure 25 : capacité d'hébergement par territoire

Territoire	Capacité de lits	% de capacité de lits
Centre Martinique	5 889	11%
Nord Martiniquais	9 456	18%
Sud Martiniquais	37 396	71%
Total	52 741	100%

Source : IREEDD, après données INSEE

A partir des données de fréquentation du Comité Martiniquais du Tourisme, les nuitées ont également pu être analysées de façon mensuelle. Ainsi les touristes de séjours sont répartis de la façon suivante :

Figure 26 : répartition mensuelle de la fréquentation touristique 2018 (en %)



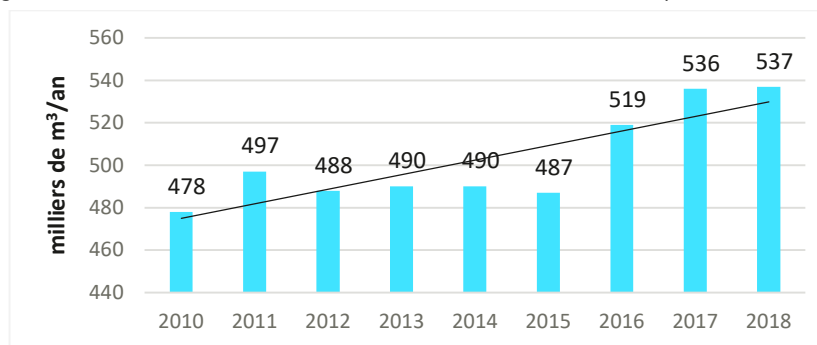
Source : IREEDD, d'après Comité Martiniquais du Tourisme

Entre 2010 et 2018, l'augmentation la fréquentation touristique a augmenté en moyenne de 1,5% par an, comme le montre le graphique présenté ci-dessous :

<sup>10</sup> Les touristes de séjour sont les touristes qui restent au moins 2 jours sur territoires. Ainsi, les excursionnistes (croisières) et les touristes de plaisance sont exclus de l'analyse.

<sup>11</sup> Bilan économique 2018, INSEE CONJONCTURE MARTINIQUE d'après données Comité martiniquais du tourisme

Figure 27 : Evolution des consommations industrielles de l'île sur la période 2010-2018



Source : IREEDD, d'après Comité Martiniquais du Tourisme

### Définition des scénarios

Compte tenu de l'augmentation constante de la fréquentation touristique en Martinique depuis 2010, 2 scénarios d'augmentation ont été étudiés. Ces scénarios étudiés sont les suivants :

Figure 28 : les scénarios touristiques

Scénario	Description	Nombre de nuitées touristique en 2055
Scénario C0	Stabilité de la fréquentation touristique	5,3 M de nuitées / an
Scénario C1	Augmentation modérée de la fréquentation touristique (Taux de croissance annuel de <b>1,5%</b> jusqu'à 2030 puis stagnation)	5,6 M de nuitées / an
Scénario C2	Augmentation forte de la fréquentation touristique (Taux de croissance annuel de <b>0,5%</b> jusqu'à 2030 puis stagnation)	6,1 M de nuitées / an

## 4. Les usages non-marchands : activités récréatives et valeur patrimoniale

### ▪ Objectif et méthode

L'**objectif de la modélisation** est d'étudier la valeur économique des activités non marchandes sur le territoire de la Martinique et quels impacts le changement climatique et les stratégies de gestion de la ressource engendreront sur cette dernière.

Pour ce faire, nous avons utilisé la méthode de transfert de valeurs, l'idée étant de mobiliser les résultats d'études analogues sur des sites aux caractéristiques similaires. Un travail bibliographique a permis d'élaborer une base de données de valeurs unitaires associant à chaque usage une valeur de référence selon le type d'activité considéré (kayak, pêche, promenade, baignade). Ces valeurs de références (unitaires) sont ensuite multipliées par l'assiette d'utilisateurs.

En ce qui concerne la préservation de l'environnement, les services écosystémiques associés à la préservation des milieux n'ont pas été chiffrés. Néanmoins, une valeur patrimoniale de préservation du DMB dans les cours d'eau a été intégrée aux analyses.

Les valeurs de références, exprimées en €, ont été corrigées à la fois par une pondération sur le revenu martiniquais puis par une projection à l'horizon 2055 en tenant compte de l'inflation.

Aucun scénario n'a été défini concernant les usages non-marchands. Néanmoins, les résultats des combinaisons impactent les bénéfices associés aux activités récréatives dans la mesure où ces derniers sont exprimés mensuellement et adossés au bon état de l'UG.

▪ Hypothèses de chiffrage retenues

Les activités récréatives retenues pour chiffrer la valeur économique de la préservation de la qualité des milieux aquatiques sont présentées dans le tableau suivant. Selon le type d'activité, un taux d'abattement de l'assiette d'utilisateur est appliqué pour tenir compte du fait que seule une partie de la population pratique ces activités :

Tableau 51 : Hypothèses de chiffrage de la valeur récréative associée à la préservation de la qualité des milieux aquatiques

	Hypothèse de dimensionnement de l'assiette d'utilisateurs	Valeur unitaire attribuée à la préservation de l'activité (€ <sub>2019</sub> )	Source de la données	Type de méthode
Kayak	18% des ménages*	42 €/par kayakiste/an	Etude sur le Loir, 2005 <sup>12</sup>	Evaluation contingente
Pêche en eau douce	30% des ménages*, malgré l'interdiction en eau douce	42 €/pêcheur/an		
Baignade	75% des ménages*	41 €/baigneur/an		
Randonnée / promenade	80% des ménages*	17€/promeneur/an	Etude sur le Gardon aval, Chegrani et al, 2007 <sup>13</sup>	

\***Source** : Les représentations et les pratiques associées aux cours d'eau en Martinique (Morandi et al, 2015).

**Note de lecture** : \*nous faisons l'hypothèse que seul 18% des ménages martiniquais pratique l'activité de kayak.

Selon les variations démographiques testées, la valeur économique totale associée à la préservation de la qualité des milieux aquatiques est calculée comme le produit du nombre d'utilisateur et la valeur unitaire de référence.

S'agissant de la valeur patrimoniale, valeur de non usage, l'étude sur le gardon aval de 2007 est également remobilisée. La valeur unitaire retenue est de 35€/ménage/an, et est appliquée à 100% des ménages martiniquais.

### 2.3.1.2 L'équilibre financier des services d'eau

Cette seconde brique du modèle économique s'intéresse à l'équilibre financier des services en questionnant :

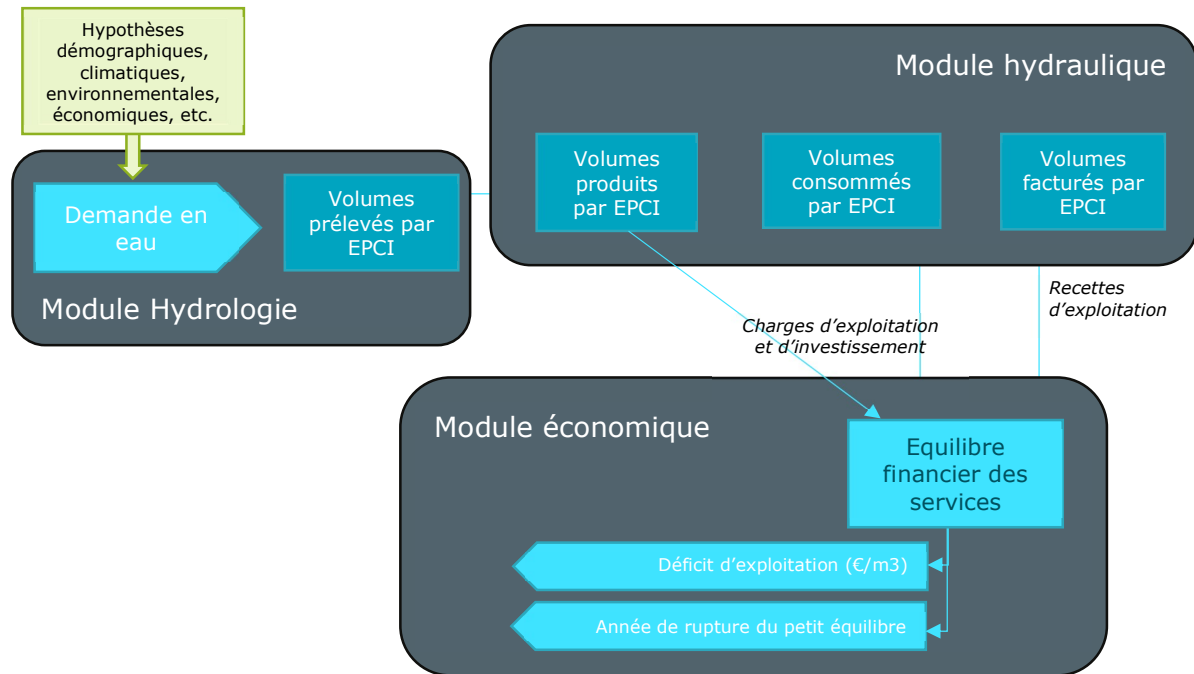
- L'impact d'une dégradation de l'assiette de facturation, qu'elle soit due à une réduction de la demande en eau (baisse démographique, retrait de gros consommateurs, etc.) ou une réduction de l'offre d'eau (réduction de la disponibilité en eau due à l'accroissement de la sévérité des étiages, etc.).
- L'impact d'un accroissement des dépenses des services, consécutif à la mise en œuvre d'investissement (objet des scénarios étudiés).
- L'impact de toute variation sur le prix de l'eau.

En synthèse,

Figure 29 : Schéma de modélisation de l'équilibre financier des services

12 Valorisation des aménités liées aux usages récréatifs des rivières. Cas du Loir (2005). Outil D4E.

13 Analyse coûts-avantages de la restauration d'une rivière : le cas du Gardon aval (Chegrani et al, 2007).



## 1. Méthodologie

Ce travail prospectif s'inscrit sur le temps long et projette l'évolution de l'équilibre financier à horizon 2055.

La modélisation implique 4 étapes de travail :

1. Consolidation des données financières des services pour établir la situation de référence
2. L'estimation des coûts unitaires d'exploitation et d'investissement
3. L'estimation des recettes unitaires d'exploitation et d'investissement
4. La projection de l'équilibre financier à horizon 2055

### ■ Consolidation des données financières

Les trois EPCI martiniquais ont fait des choix différents en matière d'exploitation des services d'eau potable :

- Sur le territoire de la CACEM, la régie publique ODYSSEI exploite les réseaux et ouvrages pour fournir un service d'eau potable aux abonnés.
- Sur les territoires de la CAESM et de CAPNM, la SME, exploitant privé filiale de Suez, exploite pour le compte des collectivités les ouvrages et réseaux d'eau potable dans le cadre de contrats de délégation de service publique.

Selon le choix d'exploitation, les données financières sont plus ou moins centralisées : s'agissant de Odysse, tous les flux financiers d'exploitation et d'investissement sont retracés dans le seul compte administratif, tandis que les données financières des territoires nord et sud sont retracées dans deux documents :

- D'une part dans les Comptes Annuels de Résultat d'Exploitation (CARE) fournis dans les rapports annuels du délégataire pour ce qui relève des dépenses et recettes d'exploitation supportées / perçues par le délégataire ;

- D'autre part, dans les comptes d'administratifs des EPCI pour ce qui relève des dépenses et recettes supportées / perçues par la collectivité. C'est notamment le cas des dépenses et recettes d'investissement.

Les données financières agrégées ont donc tenu compte des CARE et les comptes administratifs, sur la période 2017-2019, soit 3 exercices budgétaires. Plusieurs précautions de traitements ont été prises :

- Les exploitants collectent et reversent une partie des recettes de la facturation aux EPCI (Part collectivité de la facture d'eau), la part collectivité est affichée en recettes dans les CARE et dans les comptes administratifs. Un retraitement des données a donc été effectué pour éviter une double comptabilité de ces flux.
- Selon le type de dépenses et de recettes, nous avons considéré la moyenne des dépenses des 3 derniers exercices ou la valeur du dernier exercice. Par exemple, s'agissant des dépenses de personnel, nous avons considéré le dernier exercice en considérant que cette valeur tenait compte des dernières structurations de service ; tandis que les charges générales ont été estimées en considérant la moyenne des 3 exercices afin de lisser les éventuelles dépenses imprévues sur un exercice.

#### Estimation des coûts unitaires d'exploitation et d'investissement

A partir des données financières consolidées, des ratios ont été calculés pour caractériser le niveau de dépense par m<sup>3</sup> produit et par abonné. Le tableau suivant présente la situation de référence pour les 3 EPCI :

Tableau 52 : Synthèse des coûts unitaires d'exploitation et d'investissement par EPCI

Dépenses de fonctionnement	Coût/m3	Dont le coût variable*	Dont le coût fixe**
CAESM	1,44 €	0,25 €	1,19 €
CACEM	1,04 €	0,25 €	0,79 €
CAPNM	2,00 €	0,16 €	1,84 €
Dépenses d'investissement	Coût/m3		
CAESM	0,17 €		
CACEM	0,30 €		
CAPNM	0,47 €		

\* : données issues du dimensionnement technique des installations de potabilisation de chaque EPCI

\*\* : données issues des CA des 3 EPCI,

Ces coûts unitaires, calculés comme le ratio « dépenses totales de fonctionnement / volumes produits » et « dépenses d'investissement /volumes produits » sont exprimés en €/m<sup>3</sup> et comptabilisent :

- **Les coûts fixes**, autrement dit les dépenses engagées quel que soient les volumes produits. Il s'agit des charges de structure, des charges de personnel, etc.
- **Les coûts variables**, autrement dit les dépenses engagées proportionnellement aux volumes produits. Il s'agit par exemple des dépenses de consommables pour le pompage, transport, traitement et distribution de l'eau potable (énergie, produits de traitement, etc.). Selon le processus de traitement, les coûts variables sont plus ou moins importants. Ces hypothèses ont été proposées en concertation avec Otéis en charge du module hydraulique.

#### Estimation des recettes unitaires d'exploitation et d'investissement

Les exercices budgétaires de la période 2017-2019 ont également été mobilisés pour estimer les recettes de services d'exploitation. Nous distinguons :

- Les recettes issues de la facturation du service (hors taxes et redevances),
- Les autres recettes, exprimées en euro par m<sup>3</sup>,
- Le taux d'impayés, variable entre 7 et 12 % par an selon les EPCI, qui vient minorer le montant des encaissements par rapport au chiffre d'affaires du service.

Le tableau suivant présente les hypothèses retenues :

Tableau 53 : synthèse des recettes unitaires d'exploitation et d'investissement

	Prix/m3 HT et hors rev.	Autres recettes (€/m3 conso)	Total recettes (€/m3 conso)	Taux impayés
CAESM	2,36	0,38 €	2,58 €	7%
CACEM	2,27	0,61 €	2,58 €	12%
CACNM	2,56	1,23 €	3,58 €	8%

\* note de lecture : les « autres recettes » comptabilisent les recettes exceptionnelles ou subvention d'exploitation, le cas échéant.

Les recettes d'investissement correspondent principalement aux aides versées pour le financement des travaux. Nous faisons l'hypothèse que les dépenses actuelles sont financées à hauteur de 50% et que les nouveaux investissements étudiés dans les scénarios sont financés à hauteur de 80% en considérant qu'ils s'inscrivent en cohérence avec plusieurs programmes d'aides : Contrat de progrès du Plan Eau DOM, Plan de relance, Plan d'urgence, etc.

- Projection de l'équilibre financier à horizon 2055

### Sans programme d'investissement supplémentaire (scénario tendanciel)

Les modules hydrologiques et hydrauliques permettent d'estimer l'évolution de la demande en eau et la capacité des milieux à répondre à cette demande, sans investissement supplémentaire et en tenant compte des rendements actuels des réseaux. Le croisement de ces différents paramètres permet d'estimer les volumes produits et consommés, à horizon 2055.

L'estimation des recettes et des dépenses d'exploitation est alors calculée, pour chaque année, comme suit :

Tableau 54 : Synthèse de la méthodologie d'estimation des charges et recettes des services

	Recettes	Dépenses
<b>Fonctionnement</b>	<p>Volumes annuels X Recette unitaire (€/m3 consommé)</p>	<p>Volumes actuels X Part fixe du coût unitaire (€/m3 produit) + Volumes annuels X Part variable du coût unitaire (€/m3 produit)</p>
<b>Investissement</b>	<p>Dépenses d'investissement X Taux d'aides</p>	<p>Volumes produits annuels X Coût unitaire (€/m3 produit)</p>

Cette situation initiale constitue le point de référence pour l'analyse des scénarios à l'étude.

### En situation avec projet (scénario contrasté avec investissement)

La situation avec projet consiste à étudier l'impact des projets d'investissement sur l'équilibre financier des services, en recettes et en dépenses. Cette projection dépasse la situation initiale présentée dans le tableau précédent, en agrégeant les recettes et dépenses suivantes :

- Modification des volumes produits et facturés selon le scénario étudié (scénario climatique, démographique, ambition des investissements, etc.)
- Projection des dépenses annuelles de fonctionnement et d'investissement sur la période 2025-2055
- Estimation des recettes d'investissement supplémentaires, conformément aux hypothèses de taux d'aides visés

## 2. Indicateurs retenus et résultats

### Indicateurs proposés

Plusieurs indicateurs de performance sont proposés en synthèse des simulations financières. Ils sont renseignés par EPCI et par année, afin d'analyser l'évolution tendancielle des résultats financiers :

Tableau 55 : Synthèse des indicateurs de performance financière des EPCI

Indicateurs de performance financière
Volumes produits
Volumes consommés
Volumes économisés
Coût moyen /m3 consommé
Coût moyen /m3 mis en distribution (produit)
Recettes moyennes / m3 consommé
Recettes moyennes / m3 mis en distribution (produit)
Excédent / déficit d'exploitation
Déficit d'exploit par m3 consommé
Déficit global par m3 consommé
Evolution du petit équilibre financier de l'eau
Année de rupture du petit équilibre financier
Evolution du grand équilibre financier de l'eau

### Principaux résultats

Le paramétrage de l'outil permet de tester l'impact financier des différentes combinaisons de scénarios, qu'il s'agisse des tendances climatiques, démographiques, économiques mais également des différents niveaux d'ambition de l'action publique (investissements).

Nous présentons ici les résultats de la situation de référence selon 4 situations :

- Population stable / quinquennal humide
- Population stable / quinquennal sec
- Population décroissante / quinquennal humide
- Population décroissante / quinquennal sec

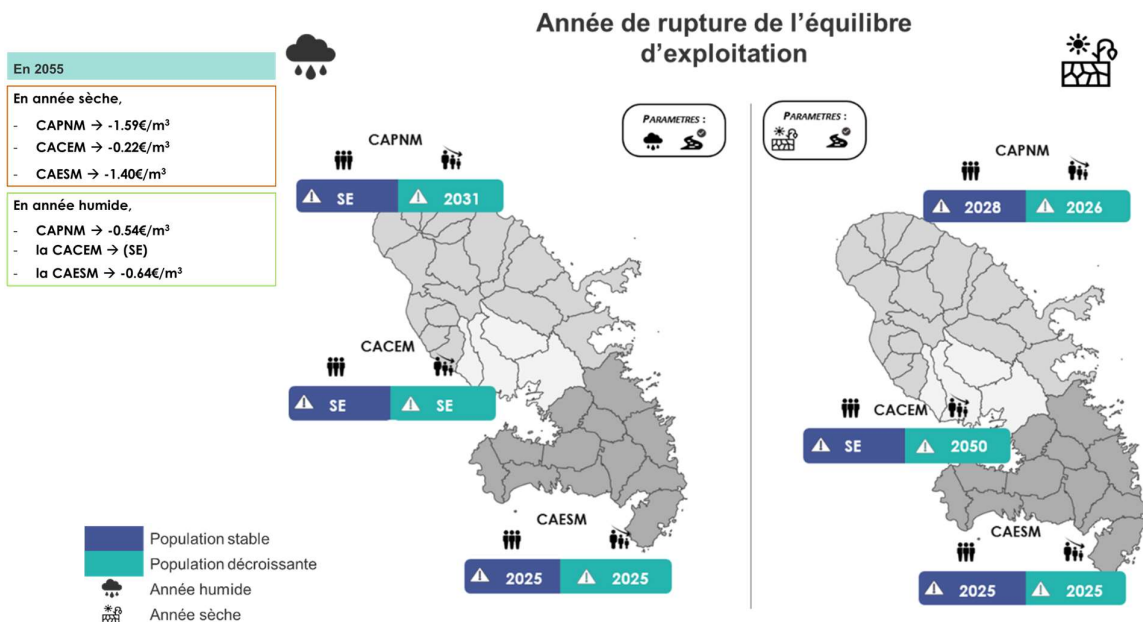
Pour les quatre situations, nous raisonnons en faisant l'hypothèse que les prélèvements respectent le seuil des débits minimums biologiques (DMB).

Afin de limiter le nombre d'indicateurs, le choix a été fait de concentrer l'analyse sur deux indicateurs financiers :

- Le déficit d'exploitation par m3 consommé
- L'année de rupture, autrement dit l'année où le service passe en situation de déficit d'exploitation.

Des illustrations pédagogiques ont été proposés pour faciliter l'appropriation des résultats, comme suit :

Figure 30 : Illustration des résultats de projection de l'équilibre financier à horizon 2055



Ces résultats mettent en évidence que sans investissement supplémentaire, la baisse tendancielle de la démographie fait passer les agglomérations du sud et du nord de l'île en situation de déficit budgétaire respectivement en 2025 et 2031. La situation s'aggrave si l'on raisonne en année sèche, où Cap Nord est en situation de déficit dès 2026. S'agissant de la CACEM, qui est en situation d'excédent budgétaire (SE) en année humide quel que soit le scénario démographique, l'agglomération du centre est en déficit à partir de 2050 dans le cas d'une population décroissante.

Ces tendances s'expliquent par le fait que la réduction tendancielle de l'assiette de facturation (baisse démographique ou scénario climatique) ne permet plus d'équilibrer le budget des collectivités.

▪ Limite de l'analyse / précautions d'interprétation

Ces estimations doivent être considérées comme des ordres de grandeur et, par conséquent, être interprétées avec précaution. Cette précaution doit être d'autant plus grande dans la mesure où les projections sont de long terme.

Plusieurs limites au travail sont présentées ici :

- Les estimations reposent sur un traitement des données budgétaires des 3 EPCI sur la période 2017-2019. Or, cette période correspond aux premières années d'exercice de la compétence eau potable à l'échelle communautaire, après dissolution des ex-syndicat SCNA, SCCNO et le SICSM le 1<sup>er</sup> janvier 2017. Ces premières années ayant été une période de structuration du service, il est probable que les flux financiers associés ne soient pas pleinement représentatifs du fonctionnement du service à terme.
- La superposition de frontières administratives, géographiques et techniques différentes (limites EPCI, ZHI, UG, ex-syndicats, etc.) a nécessité de raisonner avec des clefs de répartition pour parvenir à une répartition des données par EPCI (volumes, flux financiers, etc.). C'est par exemple le cas des communes de Trinité et Robert, communes du Pays Nord Martinique rattachées au contrat de DSP anciennement porté par le SICSM et désormais géré par Espace Sud. Aussi, ces clefs de répartition théoriques introduisent des approximations dans l'analyse.



- Le modèle n'intègre pas le recours à l'emprunt pour le financement des investissements. Aussi, l'évaluation du déficit global (exploitation + investissement) des services, exprimé en €/m3 consommé, ne doit pas être interprété comme l'augmentation du prix de l'eau nécessaire à équilibrer le budget puisqu'une partie de ce déficit pourrait être financé par l'emprunt. Seul le déficit d'exploitation exprimé en €/m3 consommé peut refléter le besoin de financement par fond propre, autrement dit l'augmentation des recettes de services par la facturation.

### 3. Fiches synthétiques des scénarios

## 4. Annexes

### 4.1 ANNEXE 1 : STATIONS HYDROMETRIQUES MOBILISEES DANS L'ANALYSE.

Code station	Libellé station	Chronique disponible	Emprise temporelle	Statut	Zone climat	Unité de gestion
25121088	La Blanche à Saint-Joseph [aval prise SICSM]	1971 - 2021	50	En service	FOND-DENIS-CADET	UG_24
21130564	La Capot à Morne Rouge [Mackintosh]	1962 - 1996	34	Hors service	FOND-DENIS-CADET	UG_59
21010869	La Grande Rivière à Grand'Rivière [Bourg Grand Rivière]	2011 - 2021	10	En service	FOND-DENIS-CADET	UG_23
25031482	La Lézarde au Gros-Morne [Lézarde 2]	1962 - 2021	59	En service	FOND-DENIS-CADET	UG_34
25040869	La Petite Lézarde au Gros-Morne [Saint Maurice]	2011 - 2021	10	En service	FOND-DENIS-CADET	UG_40
23290488	La Roxelane à Saint-Pierre [Bourg St Pierre]	2011 - 2021	10	En service	FOND-DENIS-CADET	UG_28
20140709	L'Anse Céron au Prêcheur [Anse Céron]	2011 - 2021	10	En service	FOND-DENIS-CADET	UG_55
22251793	Le Galion à Trinité [Bassignac]	1971 - 1995	24	Hors service	FOND-DENIS-CADET	UG_10
22051302	Le Lorrain au Lorrain [Scna]	2011-2021	10	En service	FOND-DENIS-CADET	UG_65
23020737	La Case-Navire à Schoelcher [Anse Madame]	2011 -2021	10	En service	FORT-DE-FRANCE-DESAIX	UG_8
24230435	La Madame à Fort-de-France [Pont de Chainé]	2010 - 2021	11	En service	FORT-DE-FRANCE-DESAIX	UG_4
27150345	La Massel au Marin [Puyferrat - Pont RN 6]	1994 - 2021	27	En service	FRANCOIS-CHOPOT	UG_2
27230243	Le Crève Coeur à Sainte-Anne [cote 10]	1995 - 1999	4	Hors service	FRANCOIS-CHOPOT	UG_69
29020148	Le Fond Placide au Diamant [Petits Lézards]	1985 - 1992	7	Hors service	FRANCOIS-CHOPOT	UG_68
25211488	La Lézarde au Lamentin [Pont RN 1]	1997 - 2021	24	En service	LAMENTIN-AERO	UG_29
28120429	La Petite Rivière Pilote à Rivière-Pilote [Madeleine]	2012 - 2021	9	En service	LAMENTIN-AERO	UG_37
28030655	Les Coulisses à Rivière-Salée [Petit-Bourg]	1995 -2021	26	En service	LAMENTIN-AERO	UG_13
28240232	L'Oman à Sainte-Lucie [Dormante]	1994 -2021	27	En service	LAMENTIN-AERO	UG_51
26040356	La Gaschette au Robert [Gaschette]	2010 - 2021	11	En service	TRINITE-CARAVEL	UG_41
22251797	Le Galion à Trinité [Grand Galion]	2011 - 2020	9	En service	TRINITE-CARAVEL	UG_33

## 4.2 ANNEXE 2 : DETAIL DES SOURCES DE DONNEES UTILISEES DANS LE MODELE AGRICOLE

Tableau 56: Rendements issus du référentiel technique de la chambre d'agriculture : maraichage, cultures sous abri et vivrier

Type	Culture	Min	Max	unité	Rendement moyen (t/ha)	Commentaire
Maraicher	Radis	12	15	T/ha	13,5	Moyenne : 17t/ha
	Poivron	15	20	T/ha	17,5	
	Aubergine	30	35	T/ha	32,5	
	Carotte	12	15	T/ha	13,5	
	Céleri	12	15	T/ha	13,5	
	Chou pommé	20	25	T/ha	22,5	
	Cristophine	30	35	T/ha	32,5	
	Concombre	25	30	T/ha	27,5	
	Courgette	12	15	T/ha	13,5	
	Giraumon	18	20	T/ha	19	
	Gombo	8	10	T/ha	9	
	Haricots verts	8	10	T/ha	9	
	Laitue	20	22	T/ha	21	
	Maracuja	15	20	T/ha	17,5	
	Melon	15	18	T/ha	16,5	
	Navet	10	12	T/ha	11	
	Oignon pays	12	15	T/ha	13,5	
	Pastèque	20	25	T/ha	22,5	
Piment	8	10	T/ha	9		
Poireau	12	15	T/ha	13,5		
Tomate	15	20	T/ha	17,5		
Sous abri	Concombre sous abri hors sol	6	10	kg/m <sup>2</sup>	80	Moyenne : 73t/ha, semble surestimé. Après discussion avec la Chambre, le ratio a été revu à <b>55t/ha</b> .
	Tomate sous abri hors sol	5	8	kg/m <sup>2</sup>	65	
Vivrier	Patate douce	15	20	T/ha	17,5	D'après la chambre d'agriculture, les cultures vivrières majoritaires sont la patate douce et dachine. Par conséquent, ces deux rendements ont été retenus, soit une moyenne de <b>15,5t/ha</b> pour le Vivrier.
	Dachine	12	15	T/ha	13,5	
	Igname	15	30	T/ha	22,5	
	Manioc	15	20	T/ha	17,5	
	Manioc conditions optimales	40	50	T/ha	45	

Tableau 57 : Rendements issus du référentiel technique de la chambre d'agriculture : Arboriculture

Famille	Culture	Rendement escompté par année							Unité	Moyenne
		2	3	4	5	6	7	8+		
Arboriculture	Oranges		2	5	12	18	20	25	T/ha	13,67
	Mandarines		1,5	4	12	15	18		T/ha	10,10
	Limes		2	5	12	20	25	30	T/ha	15,67
	Pomelos		2	6	15	22	30	35	T/ha	18,33
	Goyave	1,5	6	15	30				T/ha	13,13
	Mangue		1,5	3	7,5	15			T/ha	6,75
	Pomme cannelle		10					20	T/ha	15,00

Tableau 58 : Prix annuels par groupe de culture (€/kg) d'après les données Memento Agreste

Année	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Moyenne
Source	Memento 2014	Memento 2015	Memento 2016	Memento 2017	Memento 2018	Memento 2019	(€/kg)

Maraicher	1,24	1,68	1,8	1,74	1,78	1,53	<b>1,63</b>
Sous abri	1,24	1,68	1,8	1,74	1,78	1,53	<b>1,63</b>
Banane	0,6	0,6	0,62	0,65	0,58	0,59	<b>0,61</b>
Arbo	1,15	1,3	1,06	1,41	1,47	1,42	<b>1,30</b>
Canne	0,06	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	<b>0,08</b>
Vivrier	1,23	1,57	1,45	1,51	2,65	1,48	<b>1,68</b>
Ananas	1,21	1,17	1,38	1,54	1,62	1,65	<b>1,38</b>

### 4.3 ANNEXE 3 : BAREME DES CALAMITES AGRICOLES

Classe de culture	Nature de culture	Code DS	Unité	Rendement	Nombre de cycle par an	Période de récolte	Densité (plants/ha)	Prix de vente en € selon unité	Abattement frais non engagés	Prix en € selon unité
Banane export	Banane export type Cavendish	BE(A-C-F-P)	T/ha/an	30		Toute l'année	1 850	603	66%	205
	Banane rose export	BE(A-C-F-P)	T/ha/an	10		Toute l'année	1 500	1 800	14%	1 648
	Banane dessert locale	BC(A-C-F-P)	T/ha/an	10		Toute l'année	1 500	878	20%	702
Bananes creoles	Banane plantain	BC(A-C-F-P)	T/ha/an	10		Toute l'année	1 600	880	20%	704
Canne à sucre	Canne à sucre	CS(A-C-F-P)	T/ha/an	50			15 T/ha	95	25%	71
	_Autre fleurs (tige)	HPC	Tiges/ha/an	30 000			2 200	2,70	25%	2,03
Fleurs - plein champ	Alpinia (tige)	HPC	Tiges/ha/an	30 000			2 600	1,00	25%	0,75
	Feuillage (feuille)	HPC	Tiges/ha/an	15 000			2 000	2,50	25%	1,88
	Feuillage (tige)	HPC	Tiges/ha/an	2 000			2 000	8,00	25%	6,00
	Hélicone (tige)	HPC	Tiges/ha/an	2 000			2 000	1,00	25%	0,75
	Rose de porcelaine	HPC	Tiges/ha/an	50 000			1 000	1,00	25%	0,75
	_autre fleurs (tige) sous abri	HSA	Tiges/ha/an	20 000			2 600	1,10	25%	0,83
	Anthurium hybride (tige) sous abri	HSA	Tiges/ha/an	1 000 000			30 000	1,50	25%	1,13
	Anthurium standard (tige) sous abri	HSA	Tiges/ha/an	150 000			30 000	1,00	25%	0,75
	Gerbera (tige) sous abri	HSA	Tiges/ha/an	65 000			120 000	0,70	25%	0,53
	Glaïeuls sous abri	HSA	Tiges/ha/an	1 200 000			320 000	1,20	25%	0,90
Fleurs sous abri	Rosiers (tige) sous abri	HSA	Tiges/ha/an	1 000 000			55 000	0,90	25%	0,68
	_Autre cultures maraichère plein champs	FLA	Tiges/ha/an	11			2 700	20%	2 160	
	Aubergine	FLA	T/ha/cycle	17	2,0		9 000	1 079	20%	863
	Carottes	FLA	T/ha/cycle	7,5	2,0		1 350	20%	1 079	
	Celéri	FLA	T/ha/cycle	12	1,5		5 634	20%	4 507	
	Choux blanc, pommé	FLA	T/ha/cycle	20	2,5		35 000	691	20%	552
	Christophine	VGD-FLP	T/ha/cycle	20		Toute l'année	700	634	20%	506
	Concombres	FLA	T/ha/cycle	15	3,5		12 000	862	20%	689
	Courgettes	FLA	T/ha/cycle	12	4,0		13 000	2 391	20%	1 912
	Épinards	FLA	T/ha/cycle	4			1 000	20%	800	
Légumes - plein champ	Giraumon	FLA	T/ha/cycle	15	2,0		6 000	1 140	20%	912
	Gombo	FLA	T/ha/cycle	7	2,0		9 500	2 684	20%	2 147
	Groseille	FLA	T/ha/cycle	7	1,0		4 383	20%	3 506	
	Haricots verts	FLA	T/ha/cycle	7	3,0		1 599	20%	1 272	
	Melon	FLA-MLO	T/ha/cycle	7	2,0		12 500	2 073	20%	1 658
	Navet	FLA	T/ha/cycle	10	4,0		1 081	20%	865	
	Oignon pays (madère)	FLA	T/ha/cycle	10	1,0		250 000	6 068	20%	4 854
	Oignon pays blanc	FLA	T/ha/cycle	10	1,0		250 000	5 631	20%	4 504
	Pastèques	FLA-PAS	T/ha/cycle	15	3,0		10 000	1 050	20%	840
	Persil	FLA	T/ha/cycle	2			7 288	20%	5 828	
Légumes - plein champ	Piment ton	FLA	T/ha/cycle	7,0	1,0		7 000	3 492	20%	2 793
	Piment végétarien	FLA	T/ha/cycle	6	1,0		7 000	3 930	20%	3 143
	Poireau	FLA	T/ha/cycle	8	1,0		2 390	20%	1 912	
	Poivreau	FLA	T/ha/cycle	11	2,0		16 000	2 428	20%	1 942
	Poivron	FLA	T/ha/cycle	10	8,0		3 327	20%	2 661	
	Radis	FLA	T/ha/cycle	2			130 000	3 847	20%	3 077
	Salade	FLA-LBF	T/ha/cycle	15	5,0		1 910	20%	1 528	
	Thym	FLA	T/ha/cycle	2			2 103	20%	1 682	
	Tomate	TOM-FLA	T/ha/cycle	15	3,0		14 000			



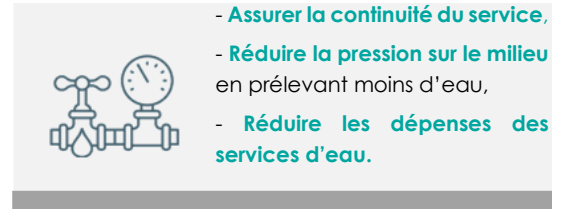
**1** SECURISATION DE LA  
RESSOURCE

**Scénario 1A : Amélioration  
des rendements de  
réseaux**

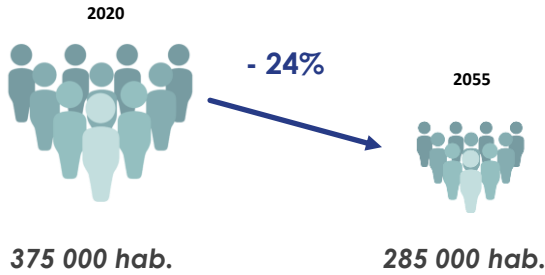
Aujourd'hui en Martinique...



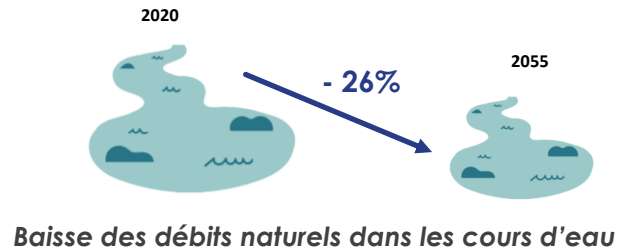
Pourquoi réduire les fuites ?



Tendances démographiques



Tendances climatiques



- Est-ce que la réduction des pertes permet d'améliorer la satisfaction des besoins en eau potable ?
- Réduire les pertes nécessite des investissements : ces dépenses sont-elles socialement soutenables/acceptables ?
- Quels bénéfices retirera-t-on de ces investissements ?
- Sans investissement supplémentaire, jusqu'à quand cette situation peut perdurer ?

La réponse à ces questions dépend de 2 paramètres structurants : la démographie et le climat. Nous considérons les situations suivantes à l'horizon 2055 :

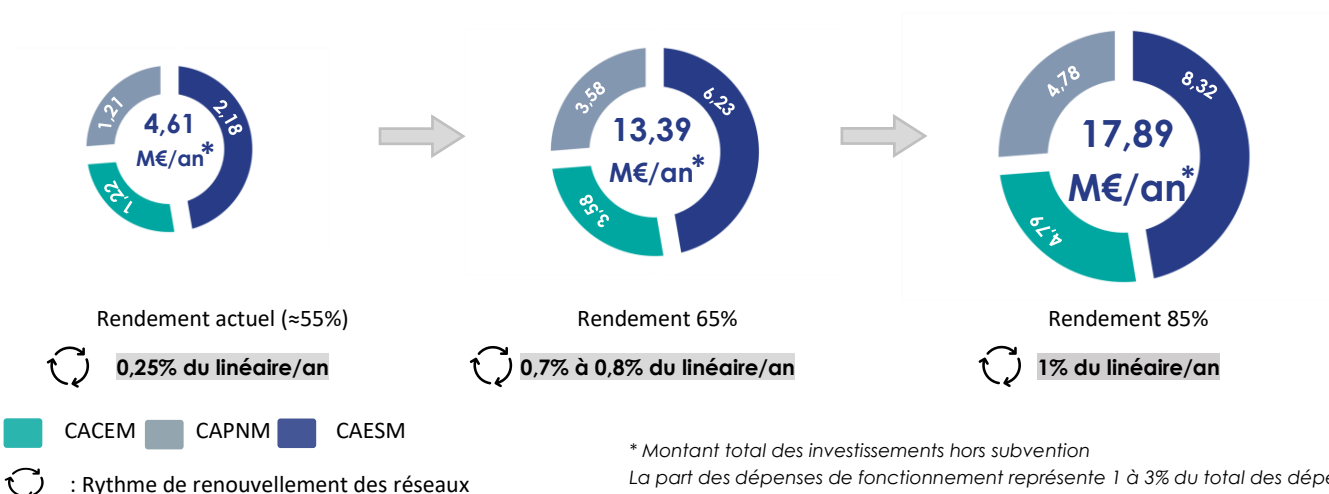
- Une **population décroissante** en situation climatique **sèche** ou **humide**

**ACTION PUBLIQUE : investir pour réduire les pertes**

**Combien ça coûte ?**

Maintenir ou améliorer le rendement des réseaux nécessite d'investir :

Montant des dépenses (fonctionnement et investissement) par EPCI (M€/an) entre 2022 et 2055





## RESULTATS : l'amélioration des rendements de réseaux permet de...

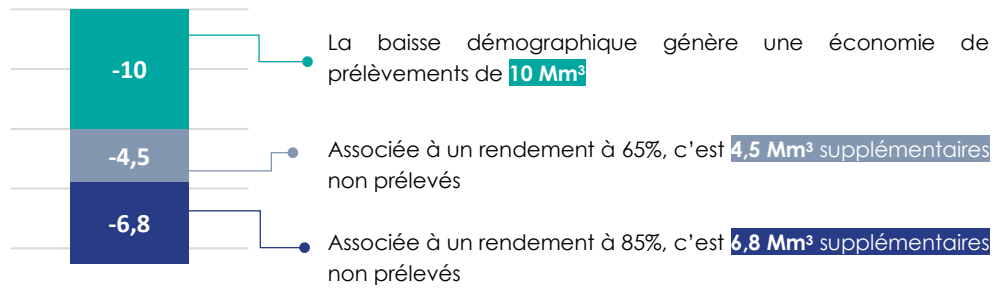
### 1- Moins prélever et restituer de l'eau aux milieux aquatiques

Les prélèvements eau potable varient selon les tendances démographiques. On considère ici une **année humide** (☁) :

Volumes d'eau non prélevés 2055 (Mm<sup>3</sup>)

**2025/2055**  
**quelles**  
**variations ?**

**Prélèvement :**  
**- 21 millions de**  
**m<sup>3</sup>**



Réduire les prélèvements préserve la qualité des milieux aquatiques et le patrimoine naturel qu'ils constituent. Cette valeur patrimoniale est estimée à **8,8 M€/ an**.

Les usages récréatifs (pêche, kayak, baignade, etc.) et la valeur patrimoniale de l'environnement sont préservés.

### 2- Réduire les pertes économiques en cas de coupure d'eau

Les effets du changement climatique vont durcir les carêmes et réduire les débits des cours d'eau, à l'origine d'un manque d'eau pour les usagers. Le déficit d'eau aboutit à des restrictions d'eau qui génère des **pertes économiques à l'horizon 2055** plus au moins élevées selon les situations. En prenant le cas d'une **année sèche** (☀) :

#### 1 Si on ne fait rien (rendement actuel et non-respect des débits minimums des cours d'eau)

La demande en eau potable est satisfaite à **99%**. Le manque d'eau potable (238 000 m<sup>3</sup>) génère des pertes économiques :

Surcoût d'achat d'eau en bouteille



1,7 M€

Perte de chiffres d'affaires



1,3 M€



4 M€

Chômage partiel



3 ETP



50 ETP



**Et les milieux aquatiques?** 92% des cours d'eau sont surexploités ⇔ non respect de la DCE

**Et les réseaux d'eau potable ?** 55% de fuites ⇔ non respect des objectifs Grenelle

#### 2 Et si on limite les prélèvements pour respecter les DMB ?

La demande en eau potable est satisfaite à **78%**. Le manque d'eau potable (7,5 Mm<sup>3</sup>) génère des pertes économiques :

Surcoût d'achat d'eau en bouteille



55 M€

Perte de chiffres d'affaires



41 M€



127 M€

Chômage partiel



107 ETP



1585 ETP



**Et les milieux aquatiques?** 0% des cours d'eau sont surexploités ⇔ respect de la DCE

**Et les réseaux d'eau potable ?** 55% de fuites ⇔ non respect des objectifs Grenelle

#### 3 Et si on respecte les DMB, en améliorant les rendements de réseaux à 85% ?

La demande en eau potable est satisfaite à **81%**. Le manque d'eau potable (4,3 Mm<sup>3</sup>) génère des pertes économiques :

Surcoût d'achat d'eau en bouteille



48 M€

Perte de chiffres d'affaires



35 M€



110 M€

Chômage partiel



92 ETP

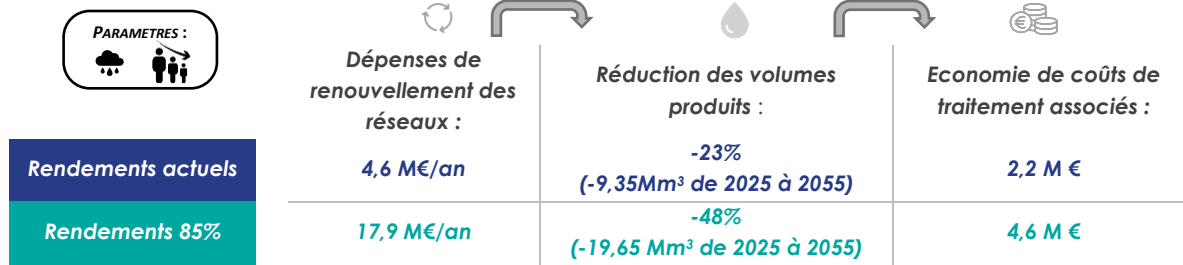


1370 ETP

L'amélioration des rendements de réseaux permet de réduire les pertes économiques tout en préservant les milieux aquatiques. Toutefois, malgré la baisse démographique, 19% de la demande en eau n'est pas satisfaite. Des mesures complémentaires doivent être engagées.

### 3 - Et les finances des collectivités dans tout ça ?

**Diminution des dépenses : La réduction des volumes produits génère des économies de coûts de traitement :**



**Augmentation des dépenses : La mise en œuvre des investissements entraine un surcoût pour les services d'eau :**

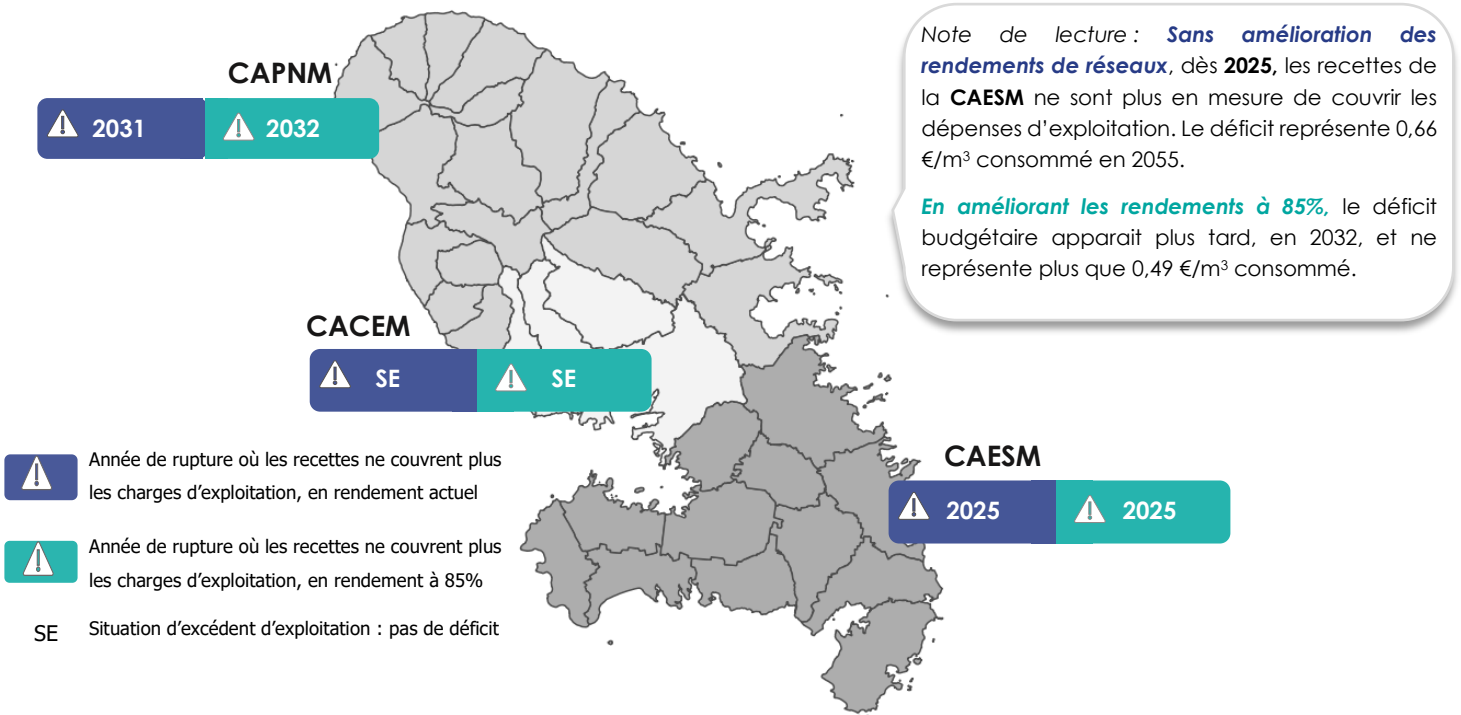
En considérant un taux de subvention de 80%, le financement du reste à charge supporté par les collectivités varie entre 0,03 et 0,08 €/m³ consommé si l'on investit pour maintenir les rendements actuels ; et varie entre 0,10 et 0,28 €/m³ consommé si l'on investit pour atteindre 85% de rendement.

	Surcoût à la charge des services (en €/m³ consommé)	
	Rendements actuels	Rendements 85%
CAESM	0,08 €	0,28 €
CACEM	0,03 €	0,10 €
CAPNM	0,07 €	0,26 €

**L'autofinancement est multiplié par 3 si les collectivités visent 85% de rendement**

**Equilibre financier des services : année de rupture de l'équilibre d'exploitation et ampleur du déficit d'exploitation (hors dépenses d'investissement)**

A l'horizon 2055, comment les services équilibrent leurs budgets, avec une population décroissante et si les DMB sont respectés ? On s'intéresse ici au petit équilibre financier de l'eau, autrement dit à la capacité des services à couvrir leurs charges d'exploitations par les recettes d'exploitation (hors investissement).



Déficit de recouvrement des charges d'exploitation en 2055 (en €/m<sup>3</sup> consommé)

	Rendements actuels	Rendements 85%
CAPNM	-0,54 €/m <sup>3</sup>	-0,45 €/m <sup>3</sup>
CACEM	SE	SE
CAESM	-0,66 €/m <sup>3</sup>	-0,49 €/m <sup>3</sup>

Quel que soit le scénario de rendement, **les recettes de services diminuent de 23% entre 2025 et 2055, conséquence directe de la décroissance démographique**. L'atteinte de 85% de rendement réduit les volumes produits, et donc les coûts de production associés.

Cette réduction des dépenses retarde de quelques années le déficit d'exploitation et limite l'ampleur du déficit (cf. tableau ci-contre).

Le recouvrement des coûts de fonctionnement n'est plus atteint à partir de 2031/2032 sur le territoire de la CAPNM, et dès 2025 pour la CAESM. Les déficits d'exploitation sont respectivement de 0,45 et 0,49 €/m<sup>3</sup> consommé. S'agissant de la CACEM, le service équilibre ses dépenses d'exploitation sur toute la période.

## 1 SECURISATION DE LA RESSOURCE

### Scénario 1B : Interconnexion des infrastructures primaires

#### Aujourd'hui en Martinique...

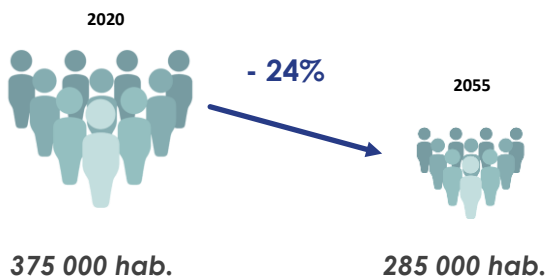
Toutes les usines de production d'eau ne sont pas interconnectées.

Autrement dit, en cas d'arrêt imprévu de la production, une partie de la population n'est plus alimentée en eau potable.

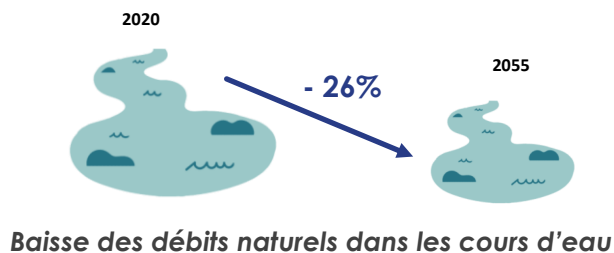
#### Pourquoi renforcer les interconnexions ?

Développer les interconnexions permet de transférer de l'eau d'un bassin excédentaire vers un bassin déficitaire et de disposer de ressources de secours en cas d'incidents.

#### Tendances démographiques



#### Tendances climatiques



- En 2055, le territoire pourra-t-il fournir de l'eau à tous les usagers si l'on ne renforce pas les interconnexions ?
- Quels coûts génère l'arrêt d'une usine de production d'eau ?
- Renforcer les interconnexions a un coût. Quel est le niveau de dépense soutenable pour les services d'eau ?
- Quels bénéfices retirera-t-on des investissements engagés ?

La réponse à ces questions dépend de 2 paramètres structurants : la tendance démographique et le changement climatique. Nous considérons les situations suivantes à l'horizon 2055 :

- une population décroissante en année climatique sèche ou humide

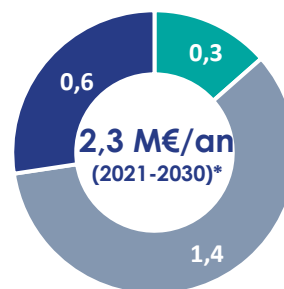
### ACTION PUBLIQUE : investir pour sécuriser l'alimentation en eau potable

#### Combien ça coûte ?

Sécuriser l'accès à l'eau en interconnectant les infrastructures a un coût :

#### Montant des coûts d'investissement par EPCI (M€/an)

- €



Situation actuelle

Pas d'interconnexion supplémentaire

Situation sécurisée

Toutes les usines de production sont interconnectées

- Nouvelles interconnexions : 1,2 M€/an
- Renforcement des interconnexions existantes : 0,4 M€/an
- Nouvel ouvrage : 0,7 M€/an

CACEM CAPNM CAESM

\* Montant total des investissements hors subvention  
L'intégralité des dépenses sont des dépenses d'investissement.

## RESULTATS : l'interconnexion des infrastructures primaires permet de ...

### 1- Réduire l'exposition des usagers à des coupures d'eau

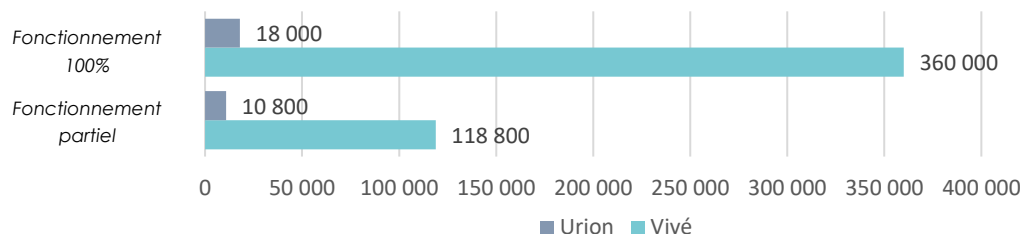
Les résultats sont simulés à partir de **2 cas de figure contrastés** :

#### Cas 1 : l'arrêt de l'usine de Vivé

Une **interruption majeure** des usines conduirait à supprimer l'approvisionnement **d'eau pendant 1 mois pour l'usine de Vivé** et **pendant 10 jours pour l'usine d'Urion**.

Le volume manquant à l'issue d'une interruption de la fourniture du service varie en fonction de l'intensité du fonctionnement de l'usine (en période de carême <sup>\*9</sup> <sub>2025</sub> l'usine fonctionne à 100% tandis que son utilisation est réduite hors carême) :

Volumes manquants journaliers à la suite d'une interruption des usines de Vivé et Urion en période d'étiage (m<sup>3</sup>)



#### Cas 2 : l'arrêt de l'usine d'Urion

Améliorer l'interconnexion permet de réduire la vulnérabilité des usagers à des coupures d'eau.

### 2- Réduire les pertes économiques en cas de coupure d'eau

L'arrêt d'une usine de production d'eau potable met en péril la satisfaction des besoins en eau. Sans interconnexion supplémentaire, le déficit d'eau aboutit à des restrictions d'eau qui génère des **pertes économiques à l'horizon 2055** plus au moins élevées selon l'ampleur de l'interruption et le type d'usine touchée. On considère 2 cas de figures : l'arrêt d'une grosse usine de production d'eau, et l'arrêt d'une petite usine.

#### Que se passe-t-il en cas d'interruption du service d'eau en période de carême (fonctionnent à 100%) ?

##### Situation 1 : cas d'une importante usine de production d'eau potable (capacité > 10 000 m<sup>3</sup>/jour)

###### Si on considère une interruption majeure du service ?

Le manque d'eau (360 000 m<sup>3</sup>/jour) pourrait générer des pertes économiques évaluées à :

Surcoût d'achat d'eau en bouteille



6,8 M€

###### Si on considère une interruption mineure du service ?

Le manque d'eau (24 000 m<sup>3</sup>/jour) pourrait générer des pertes économiques évaluées à :

Surcoût d'achat d'eau en bouteille



0,5 M€

##### Situation 2 : cas d'une petite usine de production d'eau potable (capacité < 2 000 m<sup>3</sup>/jour)

###### Si on considère une interruption majeure du service ?

Le manque d'eau (18 000 m<sup>3</sup>/jour) pourrait générer des pertes économiques évaluées à :

Surcoût d'achat d'eau en bouteille



300 000 €

###### Si on considère une interruption mineure du service ?

Le manque d'eau manquant (1 800 m<sup>3</sup>/jour) pourrait générer des pertes économiques évaluées à :

Surcoût d'achat d'eau en bouteille



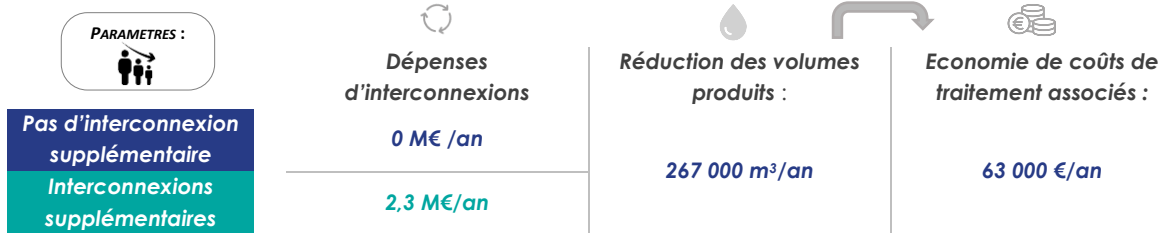
34 000 €

Si l'interruption du service d'eau survient en dehors de la période d'étiage, ces pertes économiques sont respectivement **réduites de 67%** dans le cas d'une grosse usine de production, et de **40%** pour une petite unité de production.

La mise en place d'interconnexions permet de réduire l'exposition de la population a des coupures d'alimentation en eau, évitant ainsi des dommages à hauteur de **6,8M€** en période d'étiage et en cas d'interruption majeure (dans le cas d'une importante usine).

### 3- Et les finances des collectivités dans tout ça ?

**Diminution des dépenses : La réduction des volumes produits génère des économies de coûts de traitement :**



**Augmentation des dépenses : La mise en œuvre des investissements pèse sur les services d'eau :**

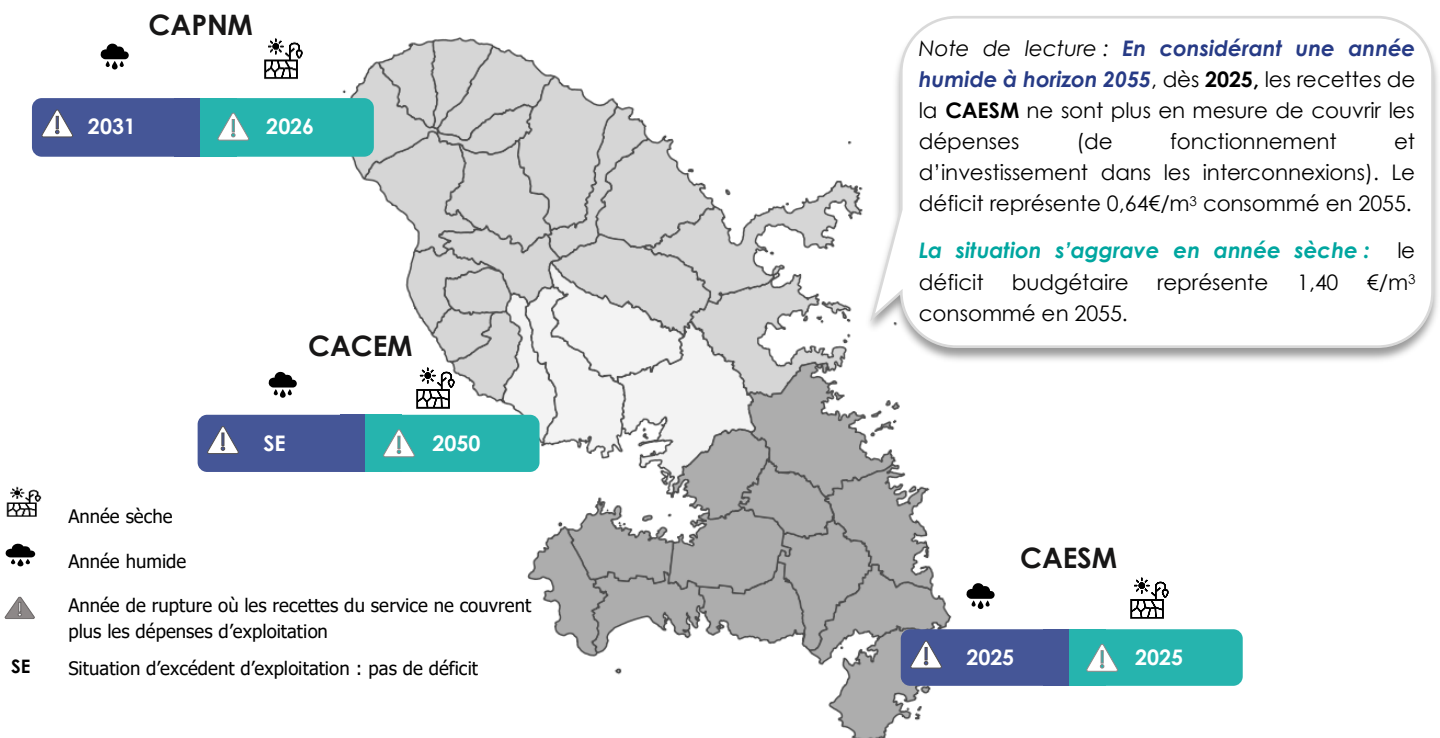
En considérant un taux de subvention de 80%, le financement du reste à charge supporté par les collectivités varie entre 0,01 et 0,07€/m³.

	Surcoût à la charge des services (en €/m³ consommé)	
	Pas d'interconnexion supplémentaire	Interconnexions supplémentaires
CAESM	-	0,02 €
CACEM	-	0,01 €
CAPNM	-	0,07 €

**L'autofinancement des interconnexions est marginal et représente 0,01 à 0,07 €/m³ consommé**

**Equilibre financier des services : année de rupture et ampleur du déficit d'exploitation (hors dépenses d'investissement)**

A l'horizon 2055, comment les services équilibrent leurs budgets, avec une population décroissante et si les DMB sont respectés ? On s'intéresse ici au petit équilibre financier de l'eau, autrement dit à la capacité des services à couvrir leurs charges d'exploitations par les recettes d'exploitation (hors investissement). On considère ici deux situations : année sèche et année humide :



Déficit de recouvrement des charges d'exploitation en 2055 (en €/m³ consommé)

	Année humide	Année sèche
CAPNM	-0,54 €/m³	-1,59 €/m³
CACEM	SE	-0,22 €/m³
CAESM	-0,64 €/m³	-1,40 €/m³

Les investissements en matière d'interconnexion sont programmés sur la période 2020-2030. En considérant un investissement annuel de 2,3 M€ à l'échelle de l'île et un taux de subvention de 80%, la part d'autofinancement est limitée et absorbée à horizon 2055.

En revanche, en projetant la tendance démographique actuelle à horizon 2055, l'assiette de facturation est réduite de 24%. Cette réduction est plus ou moins impactante selon que l'on se trouve en année sèche ou humide, et si l'on respecte ou non les DMB. En effet, en année sèche et/ou si l'on respecte les DMB, la réduction des volumes disponibles réduit les consommations d'eau et donc les recettes de services. CAPNM, CACEM et CAESM sont en situation de déficit d'exploitation, respectivement de 1,59, 0,22 et 1,40 €/m³ consommé.

**1** SECURISATION DE LA  
RESSOURCE

**Scénario 1C :**  
**Diversification de la**  
**ressource**

**Aujourd'hui en Martinique...**

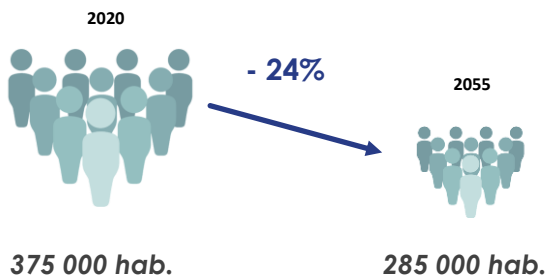
**41 millions de m<sup>3</sup>** sont prélevés chaque année en Martinique pour fournir de l'eau potable aux usagers, dont 90% sont des eaux de surface.



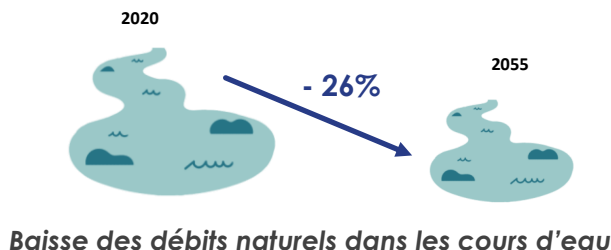
**Pourquoi prélever plus d'eau ?**

La période de carême concentre la demande en eau la plus forte (irrigation, tourisme, etc.) et la disponibilité en eau la plus faible, créant une tension sur la ressource qui aboutit régulièrement à des coupures d'eau.

**Tendances démographiques**



**Tendances climatiques**



- Dans un contexte de réduction de la population et d'accroissement de la sévérité des carêmes, les ressources actuelles fourniront-elles de l'eau à tous les usagers si l'on ne diversifie pas les sources d'approvisionnement ?
- Diversifier les sources d'approvisionnement a un coût. Quel est le niveau de dépense soutenable pour les services d'eau ?
- Quels bénéfices retirera-t-on des investissements engagés ?

La réponse à ces questions dépend de 3 paramètres structurants : la tendance démographique, le changement climatique et le respect de la réglementation relative aux débits minimums des cours d'eau. Nous considérons les situations suivantes à l'horizon 2055 :

- Une **population décroissante** en année climatique **sèche** ou **humide**
- Une situation de **respect des débits minimums biologiques (DMB)** ou de **non-respect**

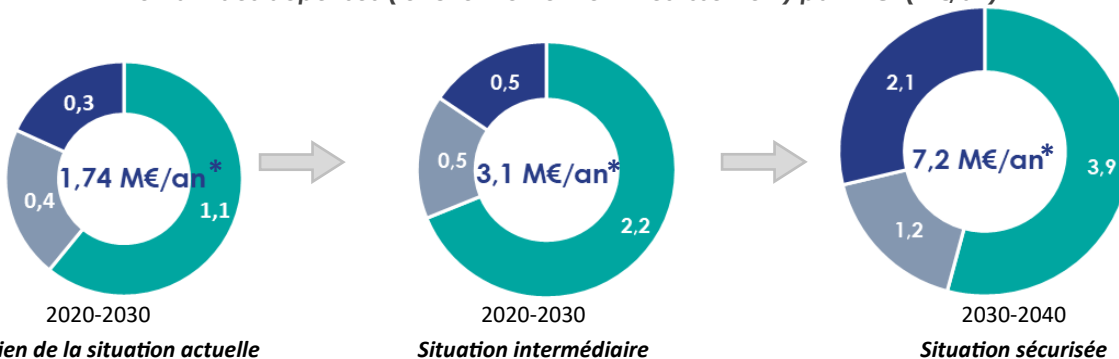
**ACTION PUBLIQUE : investir pour diversifier les sources d'approvisionnement**

**Combien ça coûte ?**

Maintenir ou améliorer la sécurisation de l'eau potable nécessite d'investir :



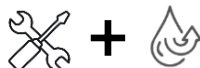
**Montant des dépenses (fonctionnement et investissement) par EPCI (M€/an)**



Réhabilitation des infrastructures existantes sans accroissement des capacités de production



Réhabilitation des infrastructures existantes + Accroissement des capacités de production par l'exploitation des forages/UG excédentaires



Réhabilitation des infrastructures + Augmentation des capacités de production par l'exploitation des forages UG excédentaires + d'autres ressources complémentaires



\* Montant total des investissements hors subvention

La part des dépenses d'exploitation représentent respectivement 0%, 42% et 53% du total des dépenses pour les 3 niveaux d'investissement.

## 1- Améliorer la satisfaction de la demande en eau

**En 2055, quel déficit d'eau si on préserve les DMB ?**

Diversifier la ressource en eau permet d'accroître la disponibilité de la ressource et améliorer le taux de satisfaction de la demande en eau potable. On considère une **année sèche** (☀️) et un **respect du DMB** (🌿):

	Situation actuelle	Situation intermédiaire	Situation sécurisée
Volumes manquants (Mm <sup>3</sup> )	7,5 Mm <sup>3</sup>	3,7 Mm <sup>3</sup>	1,7 Mm <sup>3</sup>
Taux de satisfaction de la demande en eau potable	78%	88%	94%

## 2- Réduire les pertes économiques en cas de coupure d'eau

Le déficit d'eau aboutit à des restrictions d'eau qui génère des **pertes économiques à l'horizon 2055**, plus au moins élevées selon les paramètres considérés. En prenant le cas d'une **année sèche** (☀️) :

### 1 Si on ne fait rien (pas de diversification, non-respect des DMB)

La demande en eau potable est satisfaite à **99%**. Le manque d'eau potable (238 000 m<sup>3</sup>) génère des pertes économiques :



Et les milieux aquatiques? 92% des cours d'eau sont surexploités ⇔ non respect de la DCE

### 2 Et si on réduit les prélèvements pour respecter les DMB ?

La demande en eau potable est satisfaite à **78%**. Le manque d'eau potable (7,5 Mm<sup>3</sup>) génère des pertes économiques :



Et les milieux aquatiques? 0% des cours d'eau sont surexploités ⇔ respect de la DCE

### 3 Et si on diversifie la ressource pour sécuriser l'eau potable et que l'on respecte les DMB ?

La demande en eau potable est satisfaite à **94%**. Le manque d'eau potable (1,3 Mm<sup>3</sup>) génère des pertes économiques :



**Sécuriser l'approvisionnement en eau potable en diversifiant la ressource en eau permet d'améliorer significativement la satisfaction des besoins en eau tout en préservant les débits minimums des cours d'eau.** En engageant parallèlement des investissements d'amélioration des réseaux d'eau potable, il serait possible de satisfaire la quasi-totalité des besoins en eau potable tout en préservant les milieux aquatiques.



### 3- Et les finances des collectivités dans tout ça ?

#### Augmentation des dépenses – La mise en œuvre des investissements pèse sur les services d'eau :

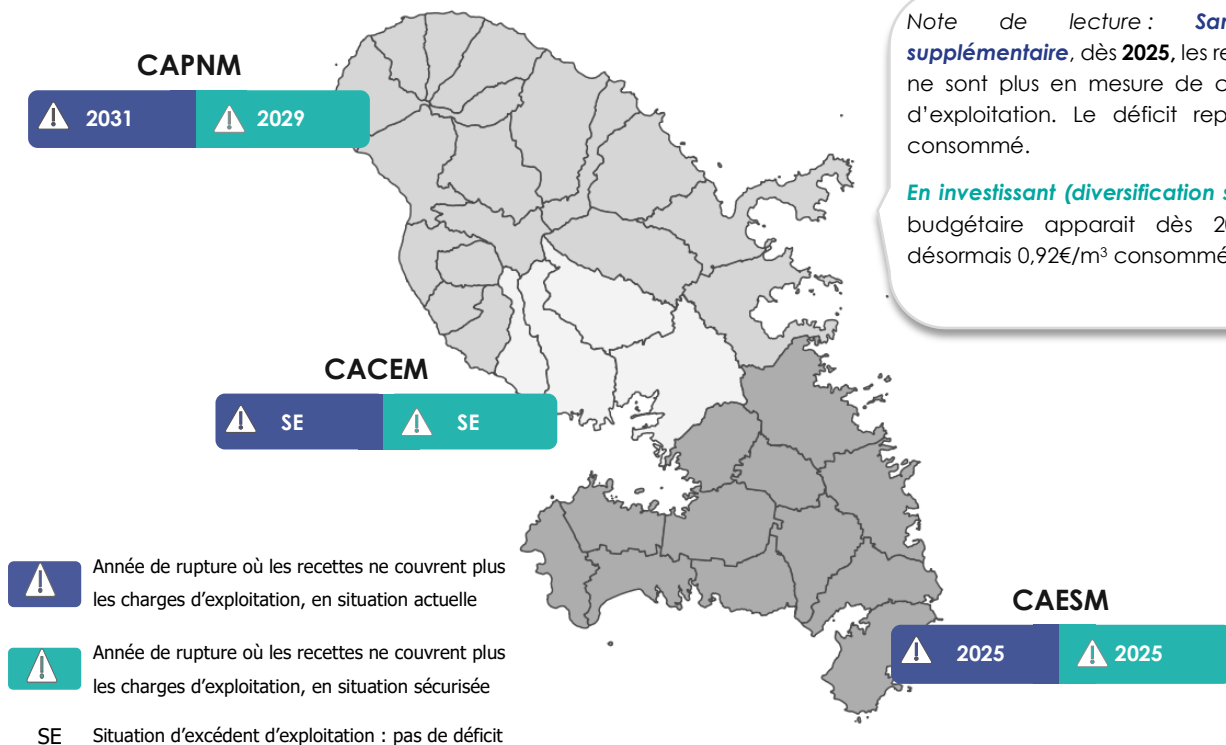
En considérant un taux de subvention de 80%, le financement du reste à charge supporté par les collectivités varie entre 0,01 et 0,27 €/m<sup>3</sup> consommé, selon le niveau d'ambition des investissements en matière de diversification.

	Surcoût à la charge des services (en €/m <sup>3</sup> consommé)		
	Situation actuelle	Situation intermédiaire	Situation sécurisée
CAESM	0,01 €	0,06 €	0,25 €
CACEM	0,02 €	0,17 €	0,27 €
CAPNM	0,02 €	0,10 €	0,22 €

**L'autofinancement varie entre 0,01 et 0,27 €/m<sup>3</sup> consommé selon les scénarios**

#### Equilibre financier des services : année de rupture de l'équilibre d'exploitation et ampleur du déficit d'exploitation (hors dépenses d'investissement)

A l'horizon 2055, comment les services équilibrent leurs budgets, avec une population décroissante et si les DMB sont respectés ? On s'intéresse ici au petit équilibre financier de l'eau, autrement dit à la capacité des services à couvrir leurs charges d'exploitations par les recettes d'exploitation (hors investissement).



Note de lecture : **Sans investissement supplémentaire**, dès 2025, les recettes de la CAESM ne sont plus en mesure de couvrir les dépenses d'exploitation. Le déficit représente -0,64 €/m<sup>3</sup> consommé.

**En investissant (diversification sécurisée)**, le déficit budgétaire apparaît dès 2025 et représente désormais 0,92€/m<sup>3</sup> consommé.

#### Interprétation

Déficit de recouvrement des charges d'exploitation en 2055 (en €/m<sup>3</sup> consommé)

	Situation actuelle	Diversification maximale
CAPNM	-0,54 €/m <sup>3</sup>	-0,75 €/m <sup>3</sup>
CACEM	SE	SE
CAESM	-0,64 €/m <sup>3</sup>	-0,92 €/m <sup>3</sup>

Sans diversification supplémentaire de la ressource, la réduction des recettes de services consécutive à l'effet cumulé de la baisse démographique et de la réduction des volumes consommés (par manque d'eau) conduit à un déficit d'exploitation dès 2031 pour CAPNM et 2025 pour CAESM. Ce déficit est respectivement de -0,54 et -0,64€/m<sup>3</sup> consommé.

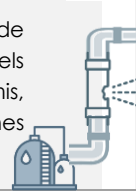
La mise en œuvre des opérations de diversification (niveau maximal) se traduit par une amélioration du taux de satisfaction de la demande en eau potable, mais également par une hausse significative des dépenses qui vont accroître le déficit d'exploitation, estimé à -0,75€/m<sup>3</sup> consommé pour CAPNM et -0,92€/m<sup>3</sup> consommés pour CAESM, à horizon 2055.

## 1 SECURISATION DE LA RESSOURCE

### Scénario 1D : Gestion de l'exposition aux risques naturels

#### Aujourd'hui en Martinique...

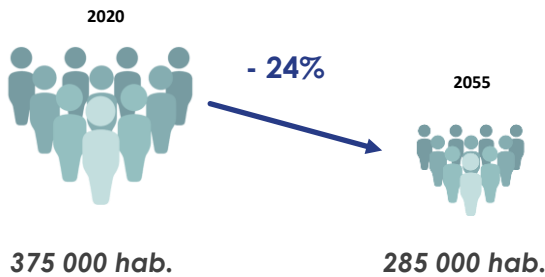
L'île est exposée à de nombreux risques naturels tels que les séismes, tsunamis, éruptions volcaniques, cyclones voire ouragans.



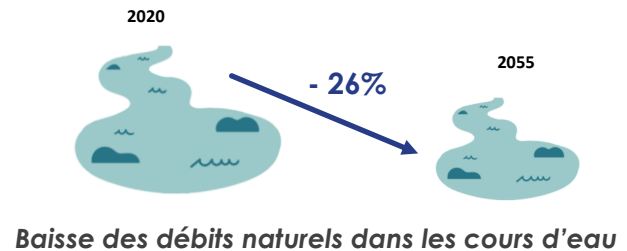
#### Pourquoi anticiper les risques ?

Les services d'eau sont ainsi exposés à un **risque de rupture du service** qui priverait temporairement la population d'un accès à l'eau.

#### Tendances démographiques



#### Tendances climatiques



- Comment anticiper et réduire les impacts d'une catastrophe naturelle sur l'AEP ?
- Quels dommages génère une catastrophe naturelle sur les réseaux d'eau ?
- Quel est le niveau de dépense soutenable pour les services d'eau ?
- Quels bénéfices retirera-t-on des investissements engagés ?

La réponse à ces questions dépend de 2 paramètres structurants : la tendance démographique et le changement climatique. Nous considérons les situations suivantes à l'horizon 2055 :

- Une **population décroissante** en année climatique **sèche** ou **humide**
- Une situation de **respect des débits minimums biologiques (DMB)** ou de **non-respect**

### ACTION PUBLIQUE : investir pour réduire les conséquences des aléas naturels

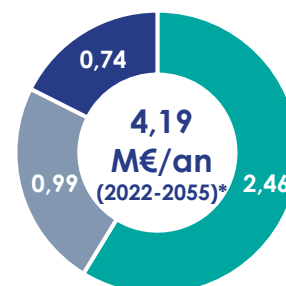
#### Combien ça coûte ?

Réduire l'impact des aléas naturels a un coût :



#### Montant des dépenses d'investissements et de fonctionnement par EPCI (M€/an)

- €



Situation actuelle

**Pas d'infrastructure supplémentaire**

Situation sécurisée

**Mise en place d'interconnexions et diversification de la ressource**

- Développement des interconnexions : 2,3 M€/an
- Diversification de la ressource (forages) : 1,9 M€/an

Les ZHI 1 à 8 subissent des coupures et sont réalimentées en 24h

La ZHI 9 subit un coupure et est réalimentée le 4<sup>ème</sup> jour



\* Montant total des investissements hors subvention  
La part des dépenses d'exploitation représente 35% du total des dépenses de la situation sécurisée

Seule la ZHI 9 subit des coupures, rétablies en 48%



Note de lecture : le réseau hydraulique de la Martinique a été découpé en 9 **Zone Hydraulique Indépendante (ZHI)**. Ces dernières fournissent l'eau au territoire dans des proportions différentes. Par exemple, la ZHI 9 produit 93% de l'eau potable.

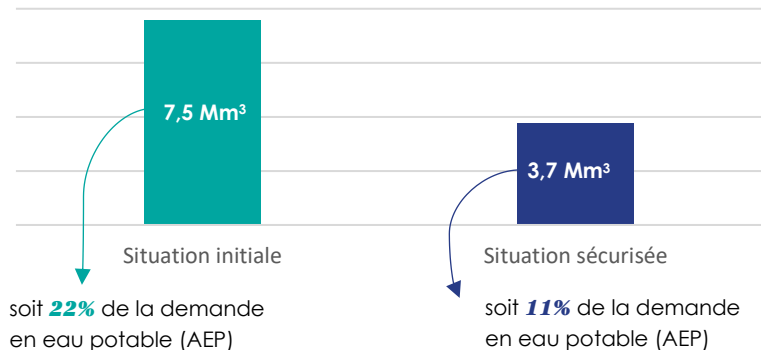
## RESULTATS : la réduction de l'impact des aléas naturels permet de ...

### 1- Améliorer la continuité de service en cas de catastrophes naturelles

Les investissements en interconnexions et diversification de la ressource vont limiter l'exposition des usagers à des coupures d'eau. On considère une **année sèche** (☀️) et un **respect du DMB** (🌊) :

Volumes manquants pour le réseau d'eau potable en 2055 (Mm³)

Ces investissements permettent de **réduire de moitié le déficit d'eau sur le réseau d'eau potable**



### 2- Réduire les pertes économiques en cas de coupure d'eau

La **rupture du service** conduit à des restrictions d'eau qui génère des **pertes économiques à l'horizon 2055**, plus au moins élevées selon le niveau d'investissement. Les résultats présentés ci-après sont construit sur des études de cas, l'incidence d'une année sèche ou humide n'est donc pas considérée.

#### 1 Situation initiale (pas d'interconnexion ni de diversification de la ressource)

**100%** de la population résidente est exposée à un risque de casse, pendant **4 jours consécutifs**. Le manque d'eau génère des pertes économiques :



#### 2 Situation sécurisée

**9 habitants sur 10** sont exposés à un risque de casse, pendant **2 jours consécutifs**. Le manque d'eau génère des pertes économiques :



Les pertes économiques sont, elles aussi, réduites de moitié lorsque les investissements sont engagés.

### 3- Et les finances des collectivités dans tout ça ?

L'équilibre financier du service est bouleversé pour plusieurs raisons :

- **Du côté de la demande**, la tendance démographique à la baisse réduit les consommations d'eau et donc l'assiette de facturation des services d'eau
- **Du côté de l'offre**, la réduction de la disponibilité en eau, conséquence du changement climatique réduit la quantité des volumes distribués et donc les recettes de services. Cela est d'autant plus vrai si l'on se place dans le scénario du respect des débits minimums dans les cours d'eau,
- **En matière d'investissement**, malgré l'hypothèse d'un taux de subvention de 80%, les dépenses de réduction de l'exposition aux aléas naturels entraînent des charges supplémentaires que les services doivent financer.

## Augmentation des dépenses : La mise en œuvre des investissements pèse sur les services d'eau :

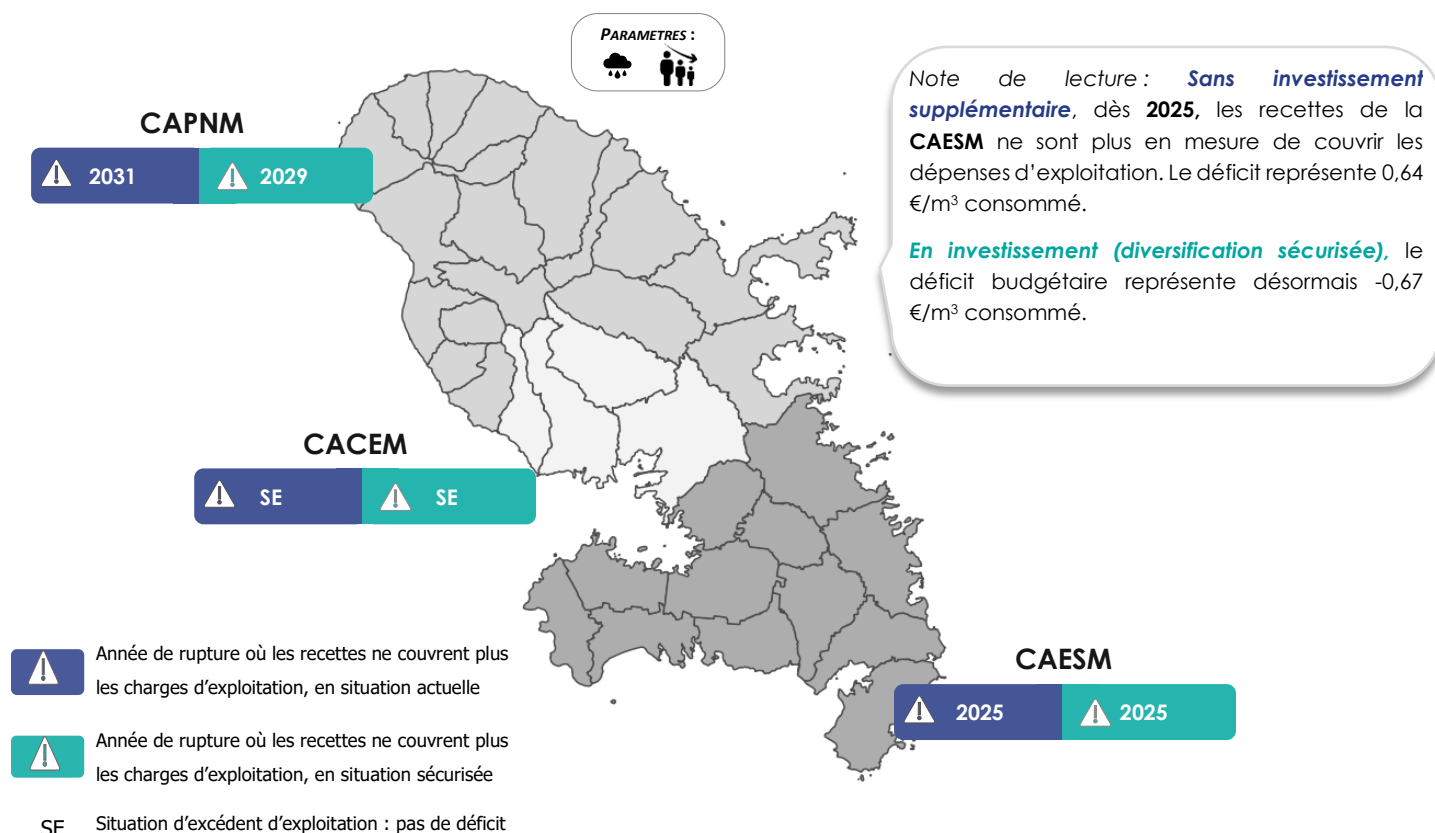
En considérant un taux de subvention de 80%, le financement du reste à charge supporté par les collectivités varie entre 0,08 et 0,18 €/m<sup>3</sup> consommé si l'on investit pour sécuriser le territoire face aux risques naturels.

	Surcoût à la charge des services (en €/m <sup>3</sup> consommé)	
	Situation actuelle	Situation sécurisée
CAESM	0,00 €	0,08 €
CACEM	0,00 €	0,18 €
CAPNM	0,00 €	0,17 €

**L'autofinancement varie entre 0,08 et 0,18 €/m<sup>3</sup> consommé selon les collectivités**

## Equilibre financier des services : année de rupture de l'équilibre d'exploitation et ampleur du déficit d'exploitation (hors dépenses d'investissement)

A l'horizon 2055, comment les services équilibrent leurs budgets, avec une population décroissante et si les DMB sont respectés ? On s'intéresse ici au petit équilibre financier de l'eau, autrement dit à la capacité des services à couvrir leurs charges d'exploitations par les recettes d'exploitation (hors investissement).



## Interprétation

Sans investissement supplémentaire, la perte des recettes de services consécutive à l'effet cumulé de la baisse démographique et de la réduction des volumes consommés (par manque d'eau) conduit à un déficit d'exploitation dès 2031 pour CAPNM et 2022 pour CAESM. Ce déficit est respectivement de -0,54€/m<sup>3</sup> et -0,64€/m<sup>3</sup> consommé.

La mise en œuvre des opérations de réduction de l'exposition aux aléas naturels se traduit par une amélioration de la gestion de crise et un rétablissement plus rapide de l'accès à l'eau. Cependant, ces investissements se traduisent également par une hausse des dépenses de fonctionnement.

Toutefois, cette hausse du déficit de 0.03€/m<sup>3</sup> consommé n'est pas très significative dans la mesure où elle permet de sécuriser le territoire face aux aléas naturels.

Déficit de recouvrement des charges d'exploitation en 2055 (en €/m<sup>3</sup> consommé)

	Situation actuelle	Situation sécurisée
CAPNM	-0,54 €/m <sup>3</sup>	-0,57 €/m <sup>3</sup>
CACEM	SE	SE
CAESM	-0,64 €/m <sup>3</sup>	-0,67 €/m <sup>3</sup>

**1 SECURISATION DE LA RESSOURCE**

**Scénario 1E : Gestion des incidents d'exploitation : casse, pollution, incendie...**

**Aujourd'hui en Martinique...**

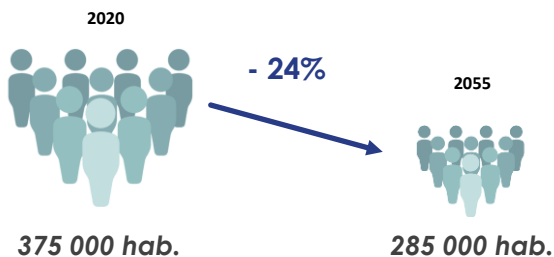
La sécurisation de l'approvisionnement est une préoccupation majeure des acteurs de l'eau sur le territoire. Les risques d'incidents techniques mettent en péril cette sécurisation.



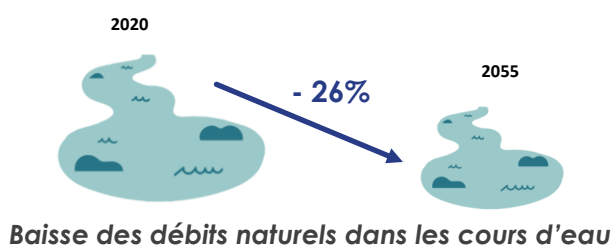
**Pourquoi anticiper ces incidents ?**

Investir pour une gestion optimisée des incidents d'exploitation conduirait les services d'eau à **réduire l'exposition de la population à des coupures et aux coûts économiques associés.**

**Tendances démographiques**



**Tendances climatiques**



- Comment anticiper et réduire les incidents d'exploitation ?
- Quels dommages génère un incident d'exploitation ?
- Quel est le niveau de dépense soutenable pour les services d'eau ?
- Quels bénéfices retirera-t-on des investissements engagés ?

La réponse à ces questions dépend de 2 paramètres structurants : la tendance démographique et le changement climatique. Nous considérons les situations suivantes à l'horizon 2055 :

- une **population décroissante** en année climatique **sèche** **ou humide**

**ACTION PUBLIQUE : investir pour réduire les conséquences des aléas naturels**

**Combien ça coûte ?**



Réduire l'impact des incidents d'exploitation a un coût :

**Montant des dépenses (investissement et fonctionnement) par EPCI (M€/an entre 2022 et 2055)**



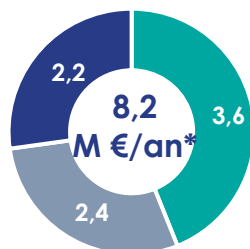
**Situation actuelle**

- Réhabilitation des réservoirs existants



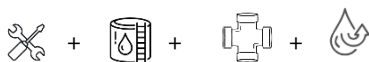
L'ensemble des unités hydrauliques sont exposées

ZHI 1 à 8 : 24h de coupure  
ZHI 9 : coupure > 72h

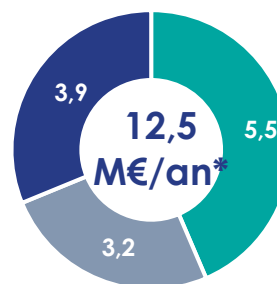


**Sécurisation partielle**

- Réhabilitation des réservoirs existants,
- Construction de nouveaux réservoirs
- Développement d'interconnexions
- Exploitations de nouvelles ressources



Seule la ZHI 9 reste exposée :  
coupure entre 24h et 48h



**Sécurisation totale**

- Réhabilitation des réservoirs existants,
- Construction de nouveaux réservoirs
- Développement d'interconnexions
- Exploitations de nouvelles ressources
- Création d'une usine de secours (dessalement ou retenue)



Aucune ZHI n'est exposée

Note de lecture : le réseau hydraulique de la Martinique a été découpé en 9 **Zone Hydraulique Indépendante (ZHI)**. Ces dernières fournissent l'eau au territoire dans des proportions différentes. Par exemple, la ZHI 9 produit 93% de l'eau potable.

\* Montant total des investissements hors subvention  
La part des dépenses d'exploitation représentent respectivement 0, 18% et 33% des dépenses totales, pour les situations actuelles, partielle et totale.

## RESULTATS : une meilleure gestion des incidents d'exploitation permet de ...

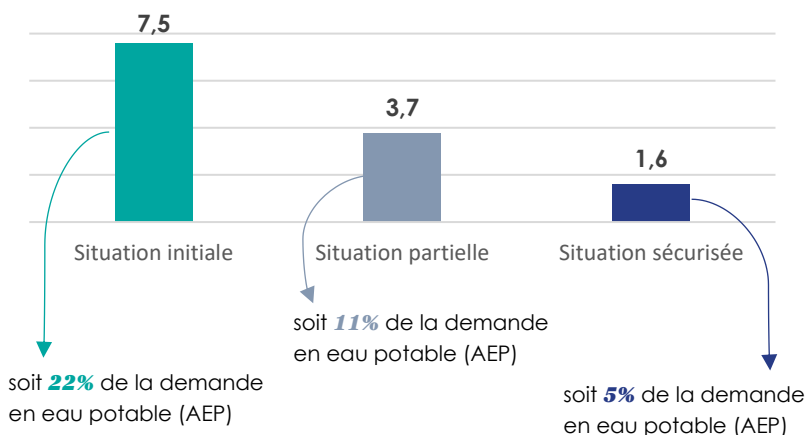
### 1- Améliorer la continuité de service

Les investissements en interconnexions et diversification de la ressource vont limiter l'exposition des usagers à des coupures d'eau.

On considère une **année sèche** (☀️🌳) et un **respect du DMB** (🚰) :

Volumes manquants pour le réseau d'eau potable en 2055 (Mm<sup>3</sup>)

Le passage de la situation actuelle à une situation sécurisée permet de réduire de **79%** les coupures d'eau aux usagers



### 2- Réduire les pertes économiques lors d'un incident d'exploitation

La **rupture du service** conduit à des restrictions d'eau qui génère des **pertes économiques à l'horizon 2055**, plus au moins élevées selon le niveau d'investissement.

On considère ici une **année sèche** (☀️🌳) :

#### 1 Situation actuelle

**100%** de la population résidente est exposée à un risque de casse, pendant **4 jours consécutifs**. Le manque d'eau génère des pertes économiques :

Surcoût d'achat d'eau en bouteille



440 M€

Perte de chiffres d'affaires



8,7 M€



12 M€

Chômage partiel



12 ETP



128 ETP

#### 2 Sécurisation partielle

**9 habitants sur 10** sont exposés à un risque de casse, pendant **2 jours consécutifs**. Le manque d'eau génère des pertes économiques :

Surcoût d'achat d'eau en bouteille



215 M€

Perte de chiffres d'affaires



4 M€



6 M€

Chômage partiel



6 ETP





63 ETP

#### 3 Sécurisation totale

**Les interconnexions et la diversification de la ressource préviennent les coupures en cas d'incident** : l'ensemble de la population est préservé.

### 3- Et les finances des collectivités dans tout ça ?

A horizon 2055, la mise en œuvre des investissements impacte plus ou moins fortement l'équilibre financier du service, à fortiori si l'on se place dans une situation :

- de respect des DMB  qui conduit à une réduction des volumes disponibles
- de carême sévère (année sèche ) , qui réduit là-aussi les volumes disponibles.



#### Augmentation des dépenses : La mise en œuvre des investissements pèse sur les services d'eau :

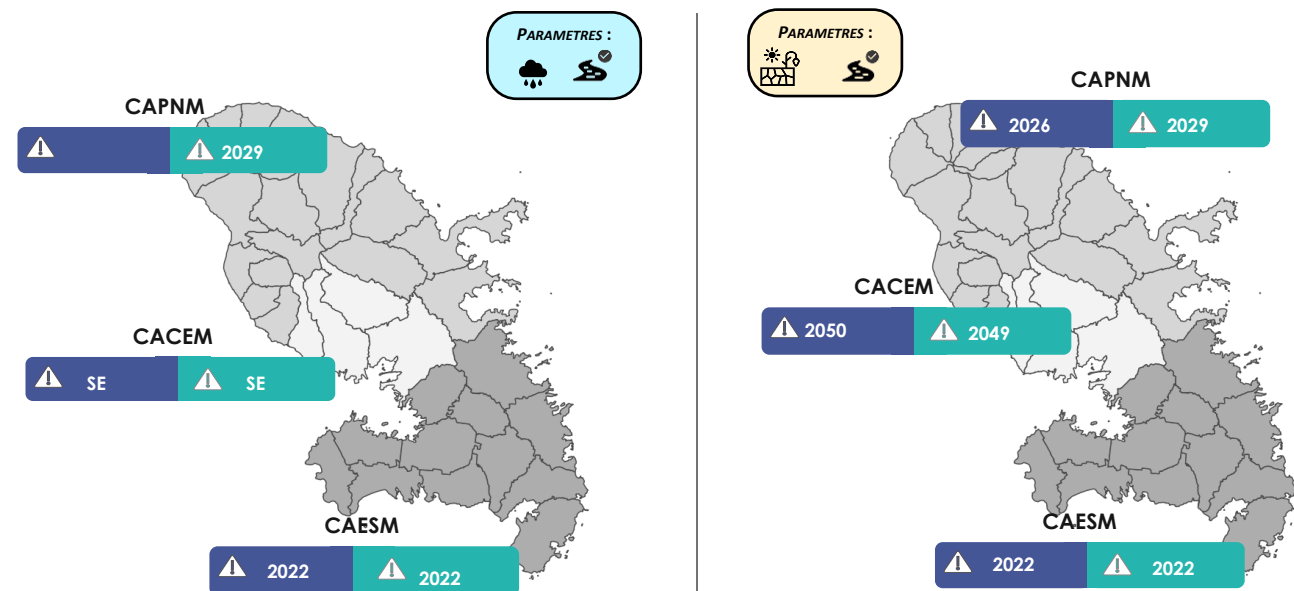
En considérant un taux de subvention de 80%, le financement du reste à charge supporté par les collectivités varie entre 0,02 et 0,30€/m<sup>3</sup>.



	Surcoût à la charge des services (en €/m <sup>3</sup> consommé)		
	Situation actuelle	Sécurisation partielle	Sécurisation totale
CAESM	0,03 €	0,10 €	0,28 €
CACEM	0,02 €	0,14 €	0,27 €
CAPNM	0,05 €	0,16 €	0,30 €

**L'autofinancement varie entre 0,02 et 0,30 €/m<sup>3</sup> consommé selon les scénarios et les collectivités**

#### Equilibre financier des services : année de rupture de l'équilibre d'exploitation et ampleur du déficit d'exploitation (hors dépenses d'investissement)

A l'horizon 2055, comment les services équilibrent leurs budgets, avec une population décroissante et si les DMB sont respectés ? On s'intéresse ici au petit équilibre financier de l'eau, autrement dit à la capacité des services à couvrir leurs charges d'exploitations par les recettes d'exploitation (hors investissement). Deux situations sont étudiées : année humide  et année sèche .



-  Année de rupture où les recettes ne couvrent plus les charges d'exploitation, en situation actuelle
-  Année de rupture où les recettes ne couvrent plus les charges d'exploitation, en situation sécurisée
- SE** Situation d'excédent d'exploitation : pas de déficit

#### Interprétation

En année humide, la décroissance démographique et le respect des DMB ne permettent pas de dégager une assiette de facturation à la hauteur des dépenses d'exploitation (hors investissement). Hormis la CACEM qui dispose d'un excédent d'exploitation<sup>1</sup>, CAPNM et CAESM présentent un déficit d'exploitation de 0,54 et 0,64€/m<sup>3</sup>.

En année sèche, la réduction de la disponibilité en eau permet de répondre à 78% des besoins en eau. Sur le plan financier, le déficit d'exploitation s'aggrave puisque la réduction de l'assiette de facturation limite le montant des recettes des services.

Dans cette configuration, les 3 EPCI sont en déficit d'exploitation : 0,22€/m<sup>3</sup> pour la CACEM, 1,40€/m<sup>3</sup> pour CAESM et 1,59€/m<sup>3</sup> pour CAPNM. Les investissements engagés pour réduire l'exposition aux incidents d'exploitation accroissent légèrement l'assiette de facturation et permettent de réduire le déficit d'exploitation, sans le résorber complètement (déficits d'exploitation de 0,19€/m<sup>3</sup> pour CACEM, 0,75€/m<sup>3</sup> pour CAPNM et 0,92€/m<sup>3</sup> pour CAESM).

	Déficit de recouvrement des charges d'exploitation en 2055 (en €/m <sup>3</sup> consommé)			
	Année humide		Année sèche	
	Situation actuelle	Situation sécurisée	Situation actuelle	Situation sécurisée
CAPNM	-0,54 €/m <sup>3</sup>	-0,75 €/m <sup>3</sup>	-1,59 €/m <sup>3</sup>	-0,75 €/m <sup>3</sup>
CACEM	SE	SE	-0,22 €/m <sup>3</sup>	-0,19 €/m <sup>3</sup>
CAESM	-0,64 €/m <sup>3</sup>	-0,92 €/m <sup>3</sup>	-1,40 €/m <sup>3</sup>	-0,92 €/m <sup>3</sup>

<sup>1</sup> L'analyse des comptes administratifs de la CACEM montre que Odyssi dispose d'un excédent structurel d'exploitation.

2 QUALITE DE LA RESSOURCE

Scénario 2A : Respect des débits minimums biologiques dans les cours d'eau

Aujourd'hui en Martinique...

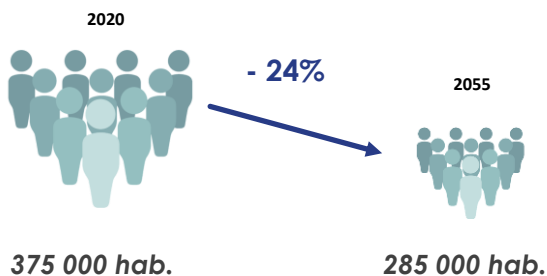
En période de carême, 88% des cours d'eau sont surexploités au moins une fois dans l'année.

Sans action, l'accroissement de la sévérité des étiages va exacerber la pression sur la ressource.

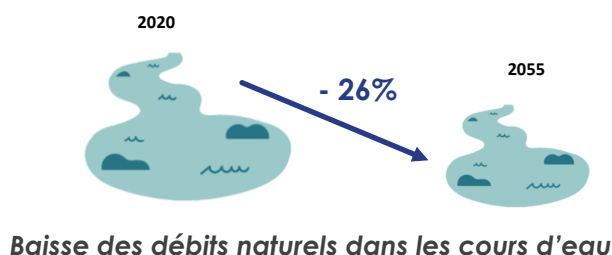
Pourquoi investir ?

Diversifier les sources de prélèvement, réduire les pertes d'eau sur les réseaux, interconnecter les unités de production... sont autant de levier pour soulager la pression actuelle sur les milieux aquatiques.

Tendances démographiques



Tendances climatiques



- Comment les milieux aquatiques sont-ils impactés par l'accroissement de la sévérité des carêmes?
- Quels investissements doivent-être engagés pour respecter le bon état des cours d'eau ?
- Quels bénéfices en retirera-t-on ?

La réponse à ces questions dépend de 2 paramètres structurants : la tendance démographique et le changement climatique. Nous considérons les situations suivantes à l'horizon 2055:

- Une population décroissante en année climatique **sèche** ou **humide**

ACTION PUBLIQUE : investir pour compenser la réduction de la disponibilité en eau

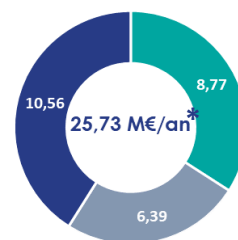
Combien ça coûte ?

Dans un contexte d'accroissement de la sévérité des carêmes, investir pour respecter le bon état des cours d'eau a un coût :

Montant des dépenses (investissement et fonctionnement) par EPCI (M€/an)

■ CACEM ■ CAPNM ■ CAESM

- €



Maintien de la situation actuelle : aucun investissement supplémentaire

Amélioration des rendements (85%) + interconnexions des infrastructures + Diversification de la ressource + création d'une nouvelle unité de production (retenues ou dessalement)

\* Montant total des investissements hors subventions.  
La part des dépenses d'exploitation représente 16% des dépenses totales.



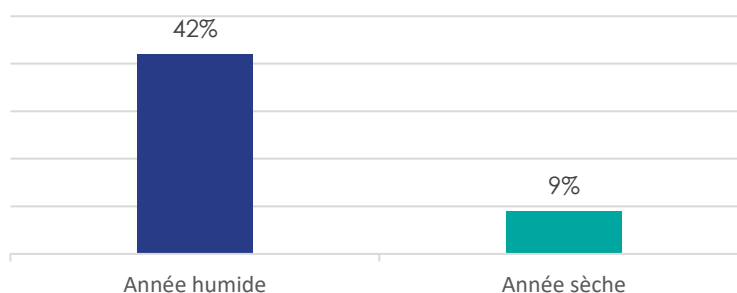
## RESULTATS

### 1- Quel impact d'une année sèche sur le respect du bon état des cours d'eau ?

On considère une **population décroissante** (  ) :

**Pourcentage de bassin versant respectant le débit réglementaire en 2055 selon les conditions climatiques considérées**

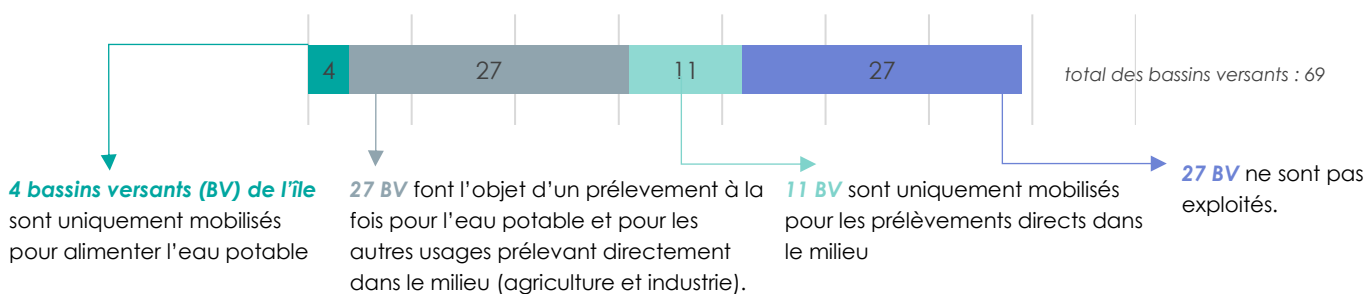
En période de carême, à l'horizon 2055, seuls **9%** des **bassins versants** respecteront les débits réglementaires



### 2- Comment satisfaire 100% de la demande en eau potable et respecter le bon état des cours d'eau ?

#### Etat des lieux des types de prélèvements sur les bassins versants


**Vue d'ensemble des types de prélèvements sur les bassins versants (BV)**



**A l'horizon 2055, il sera possible de satisfaire 100% de la demande en eau potable et respecter le DMB du cours d'eau, à condition de limiter les autres prélèvements directs sur le milieu** (agriculture et industrie – voir fiches concernées par ces secteurs pour plus de précisions).

#### Leviers d'actions pour satisfaire la demande en eau potable et soulager la pression sur les milieux aquatiques

Engager des investissements pour diversifier la ressource, réduire les pertes d'eau sur les réseaux ou interconnecter les unités de production permettent **d'agir sur le taux de satisfaction de la demande en eau.**

On considère ici une année sèche (  ) :

**Taux de satisfaction de la demande en eau potable selon les scénarios d'actions**

#### Ambition 1



Amélioration des rendements (65%)

#### Ambition 2



Amélioration des rendements (65%)

- + Diversification de la ressource
- + Interconnexion des unités de production

#### Ambition 3



Amélioration des rendements (85%)

- + Diversification de la ressource
- + Mobilisation d'autres ressources complémentaires (retenues ou dessalement)
- + Interconnexion des unités de production

Taux de satisfaction : 

Plusieurs leviers d'actions peuvent être mobilisés pour améliorer le taux de satisfaction de la demande en eau potable et réduire la pression sur les milieux aquatiques. Ces 3 niveaux d'ambitions ont des impacts différents sur les finances des collectivités.

#### Quel montant d'investissement à engager ?

Engagement des travaux nécessaires pour atteindre un rendement de 65% :



Dont 1% de dépenses de fonctionnement

Engagement des travaux nécessaires pour atteindre un rendement de 65%, pour interconnecter chaque unité de production et pour diversifier la ressource :



Dont 8% de dépenses de fonctionnement

Engagement des travaux nécessaires pour atteindre un rendement de 85%, pour interconnecter chaque unité de production, pour diversifier la ressource et augmentation la capacité de production en mobilisant des ressources complémentaires :



Dont 16% de dépenses de fonctionnement

### 3- Et les impacts sur les finances des collectivités dans tout ça ?

Augmentation des dépenses : La mise en œuvre des investissements pèse sur les services d'eau :

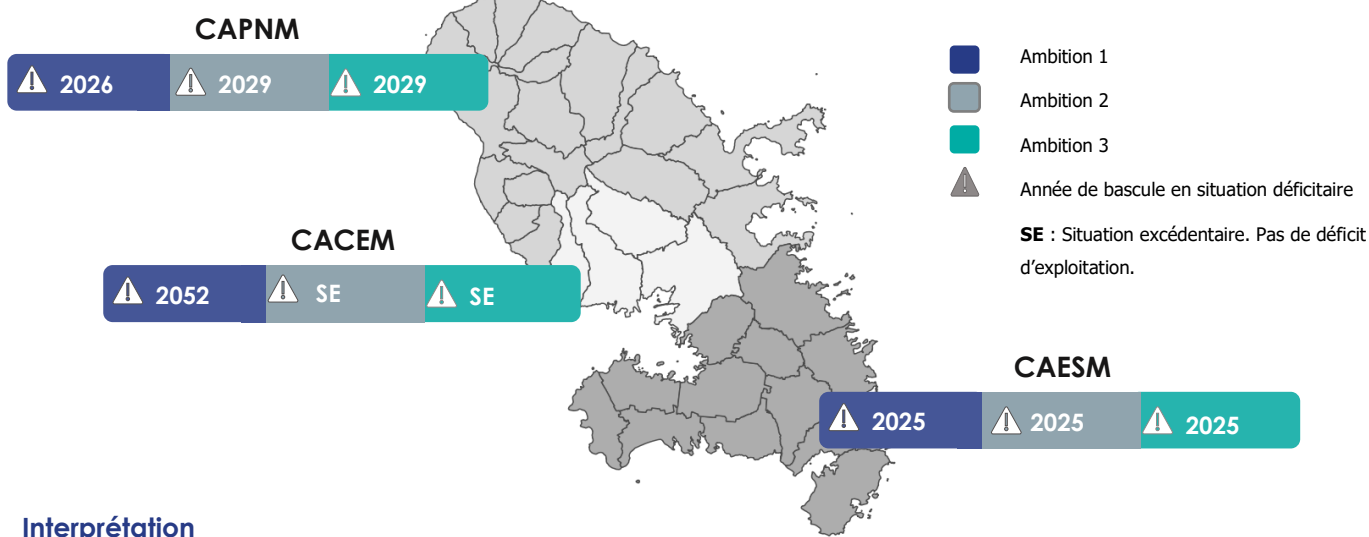
En considérant un taux de subvention de 80%, la part d

**L'autofinancement des investissements pèse plus au moins fortement sur les services, et varie entre 0,08 et 0,51 €/m<sup>3</sup> consommé**

	Surcoût à la charge des services (en €/m <sup>3</sup> consommé)		
	Ambition 1	Ambition 2	Ambition 3
CAESM	0,23 €	0,27 €	0,51 €
CACEM	0,08 €	0,20 €	0,34 €
CAPNM	0,21 €	0,27 €	0,48 €

### Equilibre financier des services : année de rupture de l'équilibre d'exploitation et ampleur du déficit d'exploitation (hors dépenses d'investissement)

A l'horizon 2055, comment les services équilibrent leurs budgets, avec une population décroissante et si les DMB sont respectés ? On s'intéresse ici au petit équilibre financier de l'eau, autrement dit à la capacité des services à couvrir leurs charges d'exploitations par les recettes d'exploitation (hors investissement).



### Interprétation

Déficit de recouvrement des charges d'exploitation en 2055 (en €/m<sup>3</sup> consommé)

	Ambition 1	Ambition 2	Ambition 3
CAPNM	-1,56 €/m <sup>3</sup>	-0,51 €/m <sup>3</sup>	-0,65 €/m <sup>3</sup>
CACEM	-0,21 €/m <sup>3</sup>	-0,01 €/m <sup>3</sup>	SE
CAESM	-1,39 €/m <sup>3</sup>	-0,86 €/m <sup>3</sup>	-0,76 €/m <sup>3</sup>

En année sèche à horizon 2055, si l'on respecte les DMB, investir uniquement pour atteindre 65% de rendement de réseau (ambition 1) ne permet pas d'atteindre un volume d'eau vendu suffisant pour équilibrer les dépenses d'exploitation, dans un contexte de décroissance démographique.

Le passage de l'ambition 1 à 2 permet d'améliorer la satisfaction de la demande en eau, donc d'augmenter les volumes délivrés, et ainsi d'augmenter les recettes de facturation. Cette augmentation de l'assiette de facturation permet de réduire l'ampleur du déficit d'exploitation, par rapport à la situation 1.

En revanche, l'ambition 3 génère des dépenses de fonctionnement significativement supérieures à l'ambition 2 (4M€/an en moyenne pour l'ambition 3, contre 1,5M€/an pour l'ambition 2), sans que l'augmentation des volumes vendus ne suffise à couvrir ce surcoût.

2 QUALITE DE LA RESSOURCE

Scénario 2B : Substitution des ressources chlอร์ดéconées

Aujourd'hui en Martinique...

L'usine de Vivé produit 13% de l'eau potable desservie par les services d'eau. C'est la seule source d'eau brute destinée à l'eau potable qui présente des traces de chlอร์ดécone. Bien qu'inférieure à la norme, cette présence résiduelle est source d'inquiétude et pose la question de l'opportunité de substituer la Capot par une ressource alternative non chlอร์ดéconée.

Usiné de Vivé

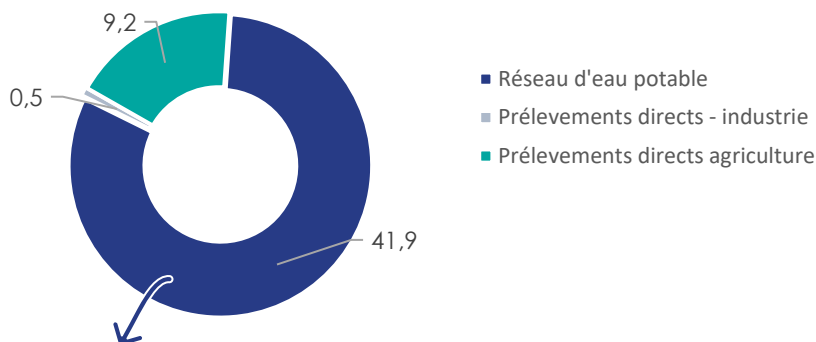


- Quelles ressources de substitution serait-il nécessaire de mobiliser ?
- Quels impacts techniques, financiers et économiques l'arrêt de la Capot induiraient-ils ?
- Cette situation serait-elle financièrement soutenable pour les services d'eau ?

CONTEXTE

En 2025, les besoins de prélèvement en eau, tout usages confondus, sont estimés à hauteur de 51,6 Mm<sup>3</sup>. **81%** sont destinés au réseau d'eau potable.

Volumes prélevés en 2025 à l'échelle de l'île (Mm<sup>3</sup>)



L'usine de production d'eau potable Vivé, au Lorrain, est alimentée par la rivière Capot et produit en moyenne annuelle 13% des volumes d'eau alimentant le réseau d'eau potable.

17 % des volumes prélevés moyens pour l'eau potable sont prélevés directement sur la Capot. Traités par l'usine de Vivé, ils alimentent 49 000 habitants en eau potable.

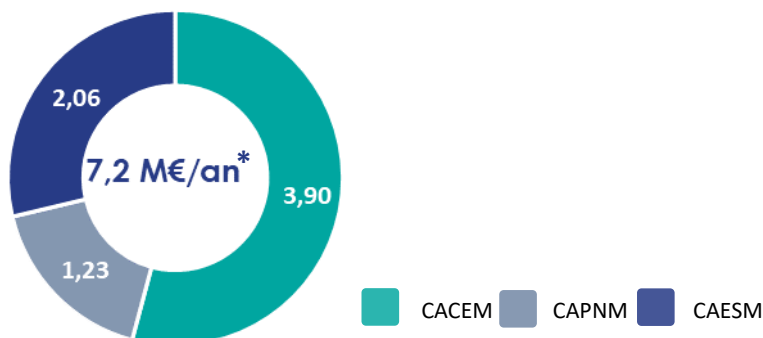
ACTION PUBLIQUE : investir pour substituer l'eau de Vivé

La substitution de l'usine de Vivé par une autre ressource non chlอร์ดéconée à un coût :

Montant des dépenses (fonctionnement et investissement) par EPCI (M€/an) jusqu'en 2025

Les investissements prévoient la diversification des ressources et la création d'une usine de production d'une capacité de 30 000 m<sup>3</sup>/jour, semblable à l'usine de Vivé.

Les dépenses de fonctionnement représentent la moitié des dépenses.



\* Montant des investissements hors subventions

## RESULTATS : quels impacts environnementaux et financiers induit par l'arrêt de l'usine de Vivé ?

### 1- Impacts environnementaux :



#### Quel impact sur l'environnement ?

L'arrêt de l'usine de Vivé implique de mobiliser de nouvelles ressources en eau d'une capacité suffisante pour compenser les volumes fournis par l'unité de production.

Plusieurs leviers sont mobilisables, et les effets sur l'environnement sont contrastés.

**Option 1 :**  
Créer une nouvelle retenue superficielle

**Option 2 :**  
Avoir recours au dessalement d'eau de mer

#### Conséquences environnementales :

- **Rupture de la continuité écologique** (obstacles pour les poissons migrateurs)
- **Modification de l'hydromorphologie** du cours d'eau et de **l'équilibre écologique** des milieux aquatiques
- **Réduction de la vitesse d'écoulement de l'eau**, entraînant :
  - o Le dépôt des sédiments,
  - o Le réchauffement de l'eau,
  - o La baisse de la quantité d'oxygène dissous dans l'eau.

#### Conséquences environnementales :

- **Gestion des eaux saumâtres** qui pose question puisque le rejet des saumures directement dans l'eau de mer déséquilibre la composition physico-chimique de l'eau, menaçant la biodiversité marine (augmentation de la salinité de l'eau, réchauffement de l'eau, rejets de produits chimiques, etc.)
- **Un processus énergivore**, très consommateur d'énergie.

### 2- Impacts financiers :

**Valeur résiduelle de la Capot :** L'unité de production d'eau potable de la Capot est caractérisée par un taux d'usure estimé à 40%. Cela signifie que le capital initial engagé ne s'est déprécié qu'en partie depuis la création de l'usine, la valeur résiduelle étant toujours largement positive. Cette valeur résiduelle correspond à la valeur de l'unité de production une fois son utilisation interrompue.

La **valeur résiduelle de la Capot**, estimée à **10 M d'€** si l'usine s'arrêtait aujourd'hui, pèserait sur les finances du service d'exploitation. Rapportée aux volumes produits, la valeur résiduelle annuelle représente **0,14€/m<sup>3</sup>** produit (l'amortissement s'étale sur la durée de vie restante de l'ouvrage).

#### Augmentation des dépenses : La mise en œuvre des investissements pèse sur les services d'eau :

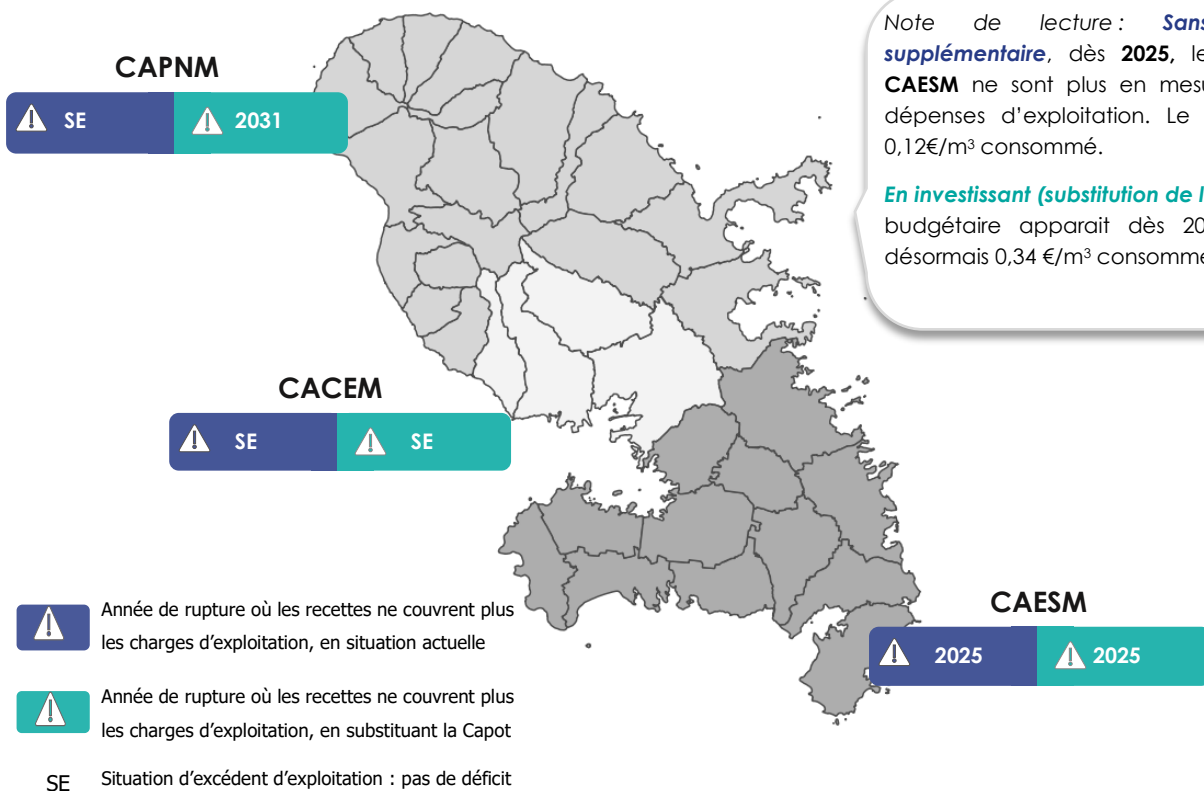
En considérant un taux de subvention de 80%, le financement du reste à charge supporté par les collectivités varie entre 0,020 et 0,24 €/m<sup>3</sup> consommé :

	Surcoût à la charge des services (en €/m <sup>3</sup> consommé)	
	Situation actuelle	Substitution de la Capot
CAESM	-	0,22 €
CACEM	-	0,24 €
CAPNM	-	0,20 €

**La substitution de la Capot par une ressource alternative implique un autofinancement de 0,22 €/m<sup>3</sup> consommé**

## Equilibre financier des services : année de rupture de l'équilibre d'exploitation et ampleur du déficit d'exploitation (hors dépenses d'investissement)

A l'horizon 2055, comment les services équilibrent leurs budgets, avec une population décroissante et si les DMB sont respectés ? On s'intéresse ici au petit équilibre financier de l'eau, autrement dit à la capacité des services à couvrir leurs charges d'exploitations par les recettes d'exploitations.



Déficit de recouvrement des charges d'exploitation en 2055 (en €/m<sup>3</sup> consommé)

	Situation actuelle	Substitution de la Capot
CAPNM	SE	-0,13 €/m <sup>3</sup>
CACEM	SE	SE
CAESM	-0,12 €/m <sup>3</sup>	-0,34 €/m <sup>3</sup>

### Interprétation

La substitution de la Capot par une ressource alternative équivalente se traduit par une hausse des dépenses qui vont accroître le déficit d'exploitation, estimé à 0,34 €/m<sup>3</sup> consommé pour CAESM et -0,13€/m<sup>3</sup> consommés pour CAPNM à horizon 2055.

2 QUALITE DE LA RESSOURCE

Scénario 2C : Périmètre de protection des captages (PPC)

Aujourd'hui en Martinique...

72% des captages sont protégés par des périmètres qui restreignent les usages et limitent l'accès pour préserver la ressource en eau.

Pourquoi investir dans les PPC ?

- Répondre aux obligations réglementaires
- Réduire la vulnérabilité de la ressource
- Limiter les pollutions directes

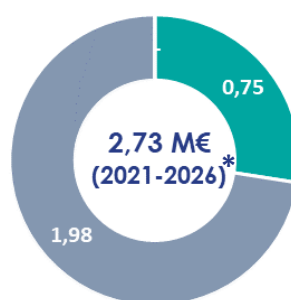


- Protéger les périmètres de protection de captage a un coût. Quel est l'impact sur le prix de l'eau ?
- La mise en place et le respect des périmètres de protection de captage limitent les risques de pollutions des eaux destinées à la consommation humaine. Quels bénéfices retirerait-on des investissements engagés ?

ACTION PUBLIQUE : investir pour assurer la préservation de la ressource à proximité des points de captages

Montant des investissements par EPCI (M€/an) entre 2022 et 2028

Les contrats de progrès chiffrent le montant total des investissements dans les périmètres de protection de captages, pour les 3 EPCI de l'île :



\* Hypothèses : hors 80% de subvention

RESULTATS : investir pour la protection des points de captages permet de...

1- Préserver la qualité de la ressource en eau

La protection des zones de captage s'inscrit dans une approche citoyenne qui a pour but de **sécuriser les ressources utilisées pour la production des eaux destinées à la consommation humaine.**



Ces démarches contribuent à la **préservation de la qualité physico-chimique des eaux** en réduisant la vulnérabilité aux pollutions diffuses et accidentelles.

2- Générer des bénéfices socio-économiques liées à l'amélioration de la qualité des eaux brutes

Maitriser les coûts évités du traitement de l'eau potable



Nous considérons que deux types d'incidents peuvent entraîner une altération de la qualité de l'eau distribuée :

- 1- Dans le cas de **pollutions diffuses** (d'origine agricole ou domestique), qui affecterait le coût du traitement de l'eau.
- 2- Dans le cas d'une **pollution accidentelle ou malveillante** entraînant un arrêt de la production et de la distribution de l'eau.

S'agissant de ce dernier cas, la topographie et la densité de la végétation contribuent à isoler les points de captage et à les préserver du risque de pollution accidentelle. A ce titre, aucune pollution de ce type n'a été recensée depuis une quinzaine d'année. Enfin, on peut considérer que les interconnexions et la capacité des réservoirs de stockage existants permettront d'absorber une rupture ponctuelle de l'alimentation en eau potable, en cas de pollution accidentelle isolée. Pour toutes ces raisons, nous ne proposons pas de chiffrage des coûts économiques consécutifs à une pollution accidentelle.

S'agissant du cas des pollutions diffuses, nous faisons l'hypothèse qu'elles sont intégrées au coût de production des usines de traitements d'eau potable, par la mise en place d'un système de traitement plus poussé pour compenser l'absence de périmètre de protection de captage (PPC). S'agissant du cas précis de la Martinique, seuls 7 points de captages ne sont pas protégés par un PPC

(Capot, Demare Morne Balai, Lorrain, Morestin, Morestin SCCCNO, Louison et Bellevue). Parmi ces 7 captages, seules les unités de production d'eau potable des captages de Capot et Bellevue disposent d'un système de traitement plus complexe, générant un surcoût de traitement estimé à 0,10 €/m<sup>3</sup>. En considérant que ces deux usines produisent 5,33 millions de m<sup>3</sup>/an, **les surcoûts de traitement annuels moyens générés par des équipements plus complexes aux points de captages non protégés par un PPC s'élèvent à 533 000 €/an.**

### Préserver les bénéfices non-marchands



Contribuer au maintien et à l'amélioration de la qualité des eaux permet de préserver la valeur de non-usage de l'eau (valeur patrimoniale). Cette **valeur patrimoniale** est estimée à **8,8 M€/ an.**

## 3- Et les finances des collectivités dans tout ça ?

Augmentation des dépenses – La mise en œuvre des investissements pèse sur les services d'eau :

	Surcoût à la charge des services (en €/m <sup>3</sup> consommé)	
	Situation actuelle	Protection de l'ensemble des périmètres
CAESM	-	-
CACEM	-	0,01 €
CAPNM	-	0,02 €

**L'autofinancement varie entre 1 et 2 centimes /m<sup>3</sup> consommé selon les EPCI**

Les actions de protection de périmètres de captages sont inscrites au contrat de progrès et bénéficient donc d'un taux de subvention élevé. En considérant une hypothèse prudente de 80%, la part d'autofinancement représente 1 à 2 centimes d'euro par m<sup>3</sup> consommé, selon les EPCI. Ce coût marginal, limité, est vraisemblablement inférieur aux bénéfices consécutifs à la préservation voire l'amélioration de la qualité des eaux brutes prélevées sur les périmètres protégés.

**3** MUTATIONS SOCIO-  
ECONOMIQUES ET CLIMATIQUES

**Scénario 3A : Réponses à l'accroissement de la sévérité des carêmes ou l'adaptation au Changement Climatique**

**Aujourd'hui en Martinique...**

En période de carême, 88% des cours d'eau sont surexploités au moins une fois dans l'année, menaçant la biodiversité des milieux aquatiques. Sans action, l'accroissement de la sévérité des étiages va exacerber la pression sur la ressource.

**Pourquoi investir ?**

Réduire les pertes d'eau sur les réseaux, interconnecter les unités de production, diversifier les sources de prélèvement... sont autant de levier permettant de **soulager la pression sur les milieux aquatiques.**



- Comment les milieux aquatiques sont-ils impactés par l'accroissement de la sévérité des carêmes ?
- Quels investissements doivent être engagés pour satisfaire la demande en eau des usagers ?
- Quels bénéfices en retirera-t-on ?

La réponse à ces questions dépend de 3 paramètres structurants : la tendance démographique, le changement climatique et le respect du bon état des cours d'eau. Nous étudierons les situations suivantes à l'horizon 2055:

- Une **population décroissante** en année climatique **sèche** ou **humide**
- Une situation de **respect du bon état des cours d'eau** ou de **non-respect**

**ACTION PUBLIQUE : investir pour compenser la réduction de la disponibilité en eau**

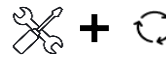
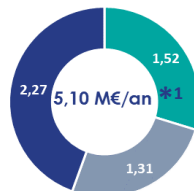
**Combien ça coûte ?**

S'adapter à l'accroissement de la sévérité des carêmes a un coût :

**Montant des dépenses (fonctionnement et investissement) par EPCI (M€/an pour 2022-2055)**

**Maintien de la situation actuelle :**

- Maintien des capacités de production ( )
- Et
- Rendements des réseaux actuels ( )

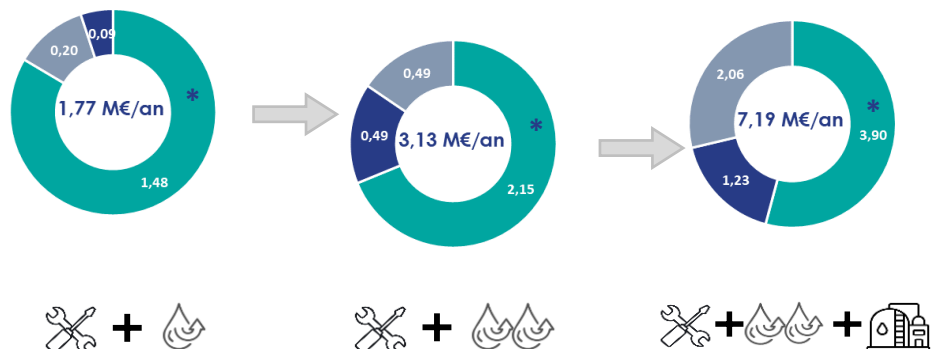


\*1 Hors 80% de subvention  
2% des dépenses relèvent de dépenses d'exploitations

**Faire le choix de maintenir la situation actuelle a un coût. Ce dernier est à distinguer des investissements à engager dans le cadre d'une stratégie de diversification de la ressource :**

**Déploiement d'investissements visant la diversification de la ressource :**

- Réhabilitation des capacités de production actuelles ( )
- Diversification de la ressource ( )
- Augmentation des capacités de production ( )



\* Montant des investissements estimé hors subvention  
Part des dépenses de fonctionnement dans le total : 34%, 43% et 53% respectivement selon les scénarios.



## RESULTATS

### 1- Impact d'une année sèche sur le respect du bon état des cours d'eau

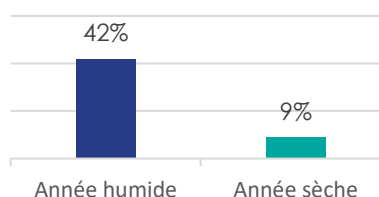
On considère une **population décroissante** (  ) :

En période de carême,

**9%**

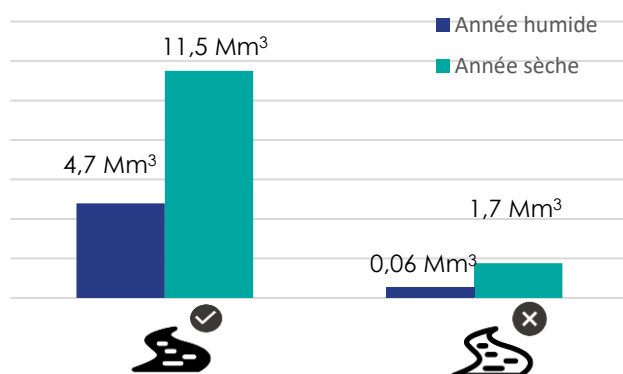
des **bassins versants**  
**respecteront les débits**  
**réglementaires** à  
l'horizon 2055 si l'on ne  
fait rien


Pourcentage de bassin versant respectant le débit réglementaire en 2055



### 2- Impact d'une année sèche sur les volumes manquants tout usages confondus

Volumes manquants pour satisfaire 100% des usages en 2055 (Mm<sup>3</sup>)






Pour satisfaire 100% des usages et préserver le bon état des cours d'eau (  ), il manquerait 11,5 Mm<sup>3</sup> de volumes d'eau en période de carême.

Le respect du bon état des cours d'eau nécessiterait des investissements publics d'adaptation au changement climatique.

### 3- Et les impacts sur les finances des collectivités dans tout ça ?

**Le maintien de la situation actuelle** implique un bouleversement de l'équilibre financier du service à l'horizon 2055, et ce pour plusieurs raisons :

PARAMETRES : 	Investissements annuels moyens	Volumes supplémentaires disponibles suite aux investissements	Déficit d'eau en année sèche	
			Respect du bon état des cours d'eau 	Non-respect du bon état des cours d'eau 
Maintien de la situation actuelle	5,10 M€/an	0	22%	0,7%

La stratégie du laisser-faire conduit à un niveau d'investissement important, **sans que cela ne conduise à une amélioration de la situation** en matière de satisfaction de la demande en eau : 1/3 des besoins en eau restent insatisfaits.

La mise en œuvre des investissements de maintien de la situation actuelle pèse sur les services d'eau :

	Surcoût à la charge des services (en €/m <sup>3</sup> consommé)
CAESM	0,07 €
CACEM	0,03 €
CAPNM	0,07 €

**L'autofinancement du maintien de la situation actuelle varie 0,03 et 0,07€/m<sup>3</sup> consommé**

A contrario, promouvoir une stratégie de diversification de la ressource conduit à d'autres types d'investissements, impactant dans une moindre mesure les services d'eau. Les volumes supplémentaires disponibles ainsi que l'impact sur l'équilibre financier du service sont présentés ci-dessous.

### Impact des 3 niveaux d'investissements sur les volumes manquants pour le réseau d'eau potable

	Investissements annuels moyens	Volumes supplémentaires disponibles suite aux investissements	Déficit d'eau en année sèche	
			Respect du bon état des cours d'eau	Non-respect du bon état des cours d'eau
<b>Diversification de la ressource</b>	1,77 M€/an	5,2 Mm <sup>3</sup>	17%	0,2%
Mobilisation des BV excédentaires et des eaux souterraines	3,13 M€/an	9 Mm <sup>3</sup>	11%	0%
<b>Diversification de la ressource et augmentation des capacités de production</b>	7,19 M€/an	14 Mm <sup>3</sup>	5%	0%



Les scénarios d'investissement les plus ambitieux permettent de **soulager la pression sur les milieux** en mobilisant des ressources alternatives. En conséquence, **le taux de satisfaction des besoins en eau s'améliore**.

A l'horizon 2055, comment les finances des collectivités se porteront si l'on raisonne en année sèche avec une population décroissante et si le bon état des cours d'eau est respecté ?

### Augmentation des dépenses : La mise en œuvre des investissements pèse sur les services d'eau

En considérant un taux de subvention de 80%, le financement du reste à charge supporté par les collectivités varie entre 0,04 et 0,28€/m<sup>3</sup>.

**L'autofinancement des interconnexions varie entre 0,04 et 0,28€/m<sup>3</sup> consommé**

	Surcoût à la charge des services (en €/m <sup>3</sup> consommé)			
	Situation actuelle	Diversification de la ressource	Mobilisation des BV excédentaires et des eaux souterraines	Diversification de la ressource et augmentation des capacités de production
CAESM	0,09 €	-	0,07 €	0,25 €
CACEM	0,03 €	0,12 €	0,18 €	0,28 €
CAPNM	0,08 €	0,04 €	0,10 €	0,23 €

**3** MUTATIONS SOCIO-  
ECONOMIQUES ET CLIMATIQUES

**Scénario 3B : Mutations  
démographiques**

Sur les 10 dernières années, en Martinique...

La population décroît à un rythme de **-0,9%/an**. Selon cette tendance, à horizon 2055, la population aura diminué de 25% par rapport à la situation actuelle.

Cette seule dynamique démographique affectera inéluctablement les finances des services d'eau, qui verront leurs recettes diminuer.



- Comment les variations de la population (domestique et touristique) affectent-elles la demande en eau ?
- Quelles conséquences pour les finances des services d'eau ?
- Dans un contexte d'accroissement de la sévérité des carêmes à l'horizon 2055, les ressources permettront-elles de servir tous les usages ?

La réponse à ces questions dépend de 3 paramètres structurants : la tendance démographique, le changement climatique et le respect de la réglementation relative aux débits minimums des cours d'eau. Nous considérons les situations suivantes à l'horizon 2055:

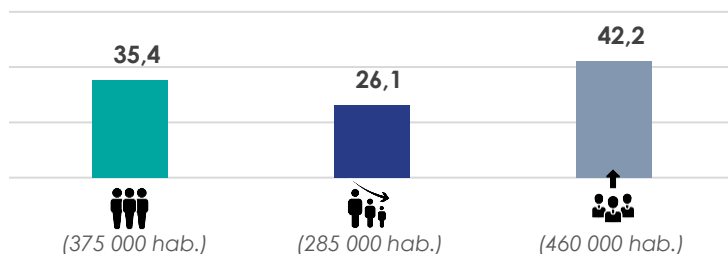
- Une **population stable** , **décroissante** ou **croissante**
- Une année climatique **sèche** ou **humide**
- Une situation de **respect des débits minimums biologiques (DMB)** ou de **non-respect**

RESULTATS

**1- Impact d'une variation de la population domestique sur la demande en eau**

Si la baisse démographique se poursuit, **les besoins en eau seront réduits de 26%**

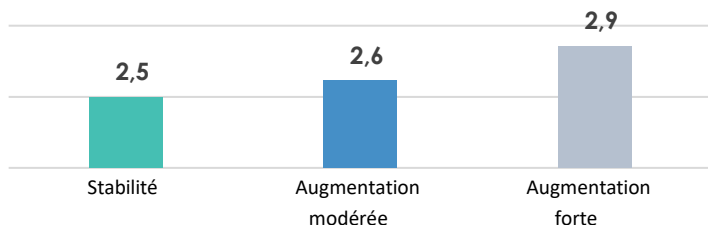
Volumes prélevés destinés à la population résidente en 2055 (Mm<sup>3</sup>)\*



(\* Estimations effectuées en prenant en considération une consommation moyenne par ménage, différenciée par commune et par taille de ménage.

**2- Impact d'une variation de la fréquentation touristique sur la demande en eau**

Volumes prélevés destinés à la population touristique en 2055 (Mm<sup>3</sup>)\*



A l'horizon 2055, une augmentation modérée de la fréquentation touristique entraînerait **une hausse de 5% à 10% des besoins en eau** pendant la période du carême

(\* Evalués en nombre de nuitées et en prenant en considération le potentiel d'accueil de la Martinique et du secteur.

Quel que soit le scénario, **la demande en eau touristique varie peu, et ne représente que 5 à 10% de la demande annuelle en eau domestique totale.**

### 3- Taux de satisfaction de la demande en eau

Ces besoins en eau ne sont pas systématiquement satisfaits en fonction des situations considérées, que l'on soit en année sèche (☀️) ou humide (☁️), que l'on souhaite ou non respecter le bon état des cours d'eau.

#### 1 Quel taux de satisfaction si on ne respecte pas le bon état des cours d'eau ?

Taux de satisfaction de la demande en eau potable en 2055

	Année sèche ☀️	Année humide ☁️
☝️	97%	100%
👤	98%	100%
👥	99%	100%

Le taux de satisfaction de la demande en eau potable s'améliore avec la baisse de la population.

☑️ Situation démographique la plus probable au regard des tendances historiques

#### 2 Quel taux de satisfaction si on souhaite respecter le bon état des cours d'eau ?

Taux de satisfaction de la demande en eau potable en 2055

	Année sèche ☀️	Année humide ☁️
☝️	71%	99%
👤	74%	99%
👥	78%	99%

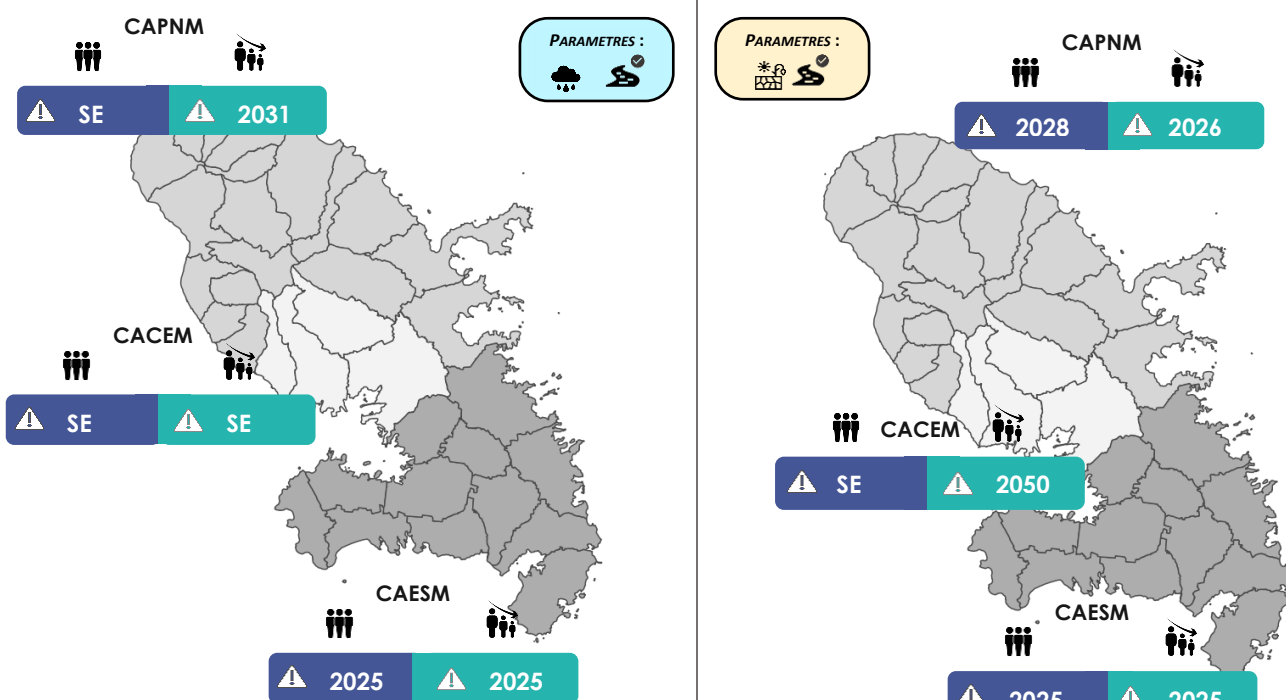
En situation démographique la plus probable (👥) et en année sèche, **22% de la demande en eau n'est pas satisfaite.**

Le respect des débits réglementaires ne permet pas de satisfaire la totalité de la demande en eau potable, d'où la nécessité d'engager des investissements adéquats.

### 4- Et les finances des collectivités dans tout ça ?

#### Equilibre financier des services : année de rupture de l'équilibre d'exploitation et ampleur du déficit d'exploitation (hors dépenses d'investissement)

A l'horizon 2055, comment les services équilibrent leurs budgets, avec une population décroissante et si les DMB sont respectés ? On s'intéresse ici au petit équilibre financier de l'eau, autrement dit à la capacité des services à couvrir leurs charges d'exploitations par les recettes d'exploitation (hors investissement). Deux situations sont étudiées : année humide ☁️ et année sèche ☀️ :



## Interprétation :

Déficit de recouvrement des charges d'exploitation en 2055 (en €/m <sup>3</sup> consommé)				
Année humide			Année sèche	
	Situation actuelle	Diversification maximale	Situation actuelle	Diversification maximale
CAPNM	SE	-0.54€/m <sup>3</sup>	-0.96€/m <sup>3</sup>	-1.59€/m <sup>3</sup>
CACEM	SE	SE	SE	-0.22€/m <sup>3</sup>
CAESM	-0.04€/m <sup>3</sup>	-0.64€/m <sup>3</sup>	-0.78€/m <sup>3</sup>	-1.40€/m <sup>3</sup>

Ce tableau s'intéresse à l'équilibre d'exploitation des services, hors investissement. Les seules mutations démographiques impacteraient significativement l'équilibre financier des services. Le scénario démographique le plus probable, au regard de la prospective basée sur des données historiques disponibles à ce jour, est celui d'une baisse de la population de -25%. Dans ces conditions, toutes choses égales par ailleurs, l'équilibre budgétaire des services d'eau se dégraderait dans les proportions suivantes :

### En année humide,

- La CAPNM serait en déficit d'exploitation en 2031, (-0.54€/m<sup>3</sup>),
- La CAESM en 2022 (-0.64€/m<sup>3</sup>),
- La CACEM, bénéficiant d'une assiette d'abonnés plus importante, maintient son équilibre d'exploitation.

**En année sèche**, les restrictions d'eau se traduisent entre autres par la réduction des volumes vendus. Dans ces conditions, les équilibres financiers seraient aggravés :

- Dès 2026, la CAPNM est en déficit d'exploitation, estimé à 1,59 €/m<sup>3</sup> consommé en 2055
- Dès 2022, la CAESM ne couvre plus ces dépenses d'exploitation par les recettes, et le déficit est estimé à 1,40 €/m<sup>3</sup> consommé.
- La CACEM, qui n'était pas en situation de déficit en scénario d'année humide, bascule en situation de déficit d'exploitation en 2050 et s'élève à 0,22 €/ m<sup>3</sup> consommé en 2055.

**3** MUTATIONS SOCIO-ECONOMIQUES ET CLIMATIQUES

**Scénario 3C : Production agricole**

**Aujourd'hui en Martinique...**

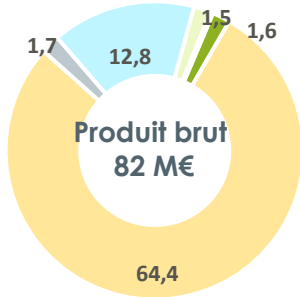
**4600 ha de terres agricoles sont irrigués**, ce qui représente un besoin en eau de l'ordre de 9,2 Mm<sup>3</sup> par an.



**Quelles cultures sont représentées ?**

Près de **77%** des parcelles irriguées sont dédiées à la culture de banane et **9%** à la culture de canne, soit **86%** des parcelles irriguées consacrées à des cultures dites d'export. Le maraichage occupe **10%** des parcelles irriguées.

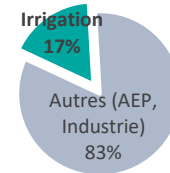
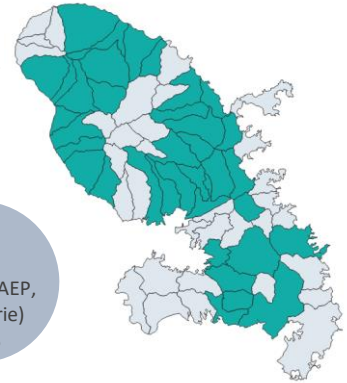
**Enjeux économiques**



L'agriculture irriguée génère **82 M€** de produit brut annuel. **La banane** y contribue à hauteur de 80%, et le **maraichage** à hauteur de 16%. La **canne** représente 2% du produit brut généré.

**Les prélèvements agricoles**

**36 BV** (■) font l'objet de prélèvements pour l'irrigation.



Ces prélèvements représentent 17% des prélèvements totaux.

A l'échelle d'une exploitation, 1 hectare de banane irriguée génère un Excédent Brut d'Exploitation (EBE) de **7500€/ha**. Ce ratio est de **1680€/ha** pour la canne et **8225€/ha** pour le maraichage.

Au-delà d'une menace pour le revenu des agriculteurs, la raréfaction de la ressource en eau est un frein au développement de l'**autonomie alimentaire** de l'île par le biais du maraichage et de l'agriculture vivrière.



- Actuellement, des restrictions d'eau sont mis en place dans le secteur agricole. Quels sont les impacts économiques associés ?
- Quel est l'avenir de l'agriculture irriguée avec les impacts attendus du changement climatique ?

La réponse à ces questions dépend de 2 paramètres structurants : le changement climatique et les autres tendances socio-économiques. Nous considérons la situation suivante:

- Une **année sèche** en 2025
- Une **population stable**

**Dès 2025, une situation critique pour l'approvisionnement en eau des cultures**

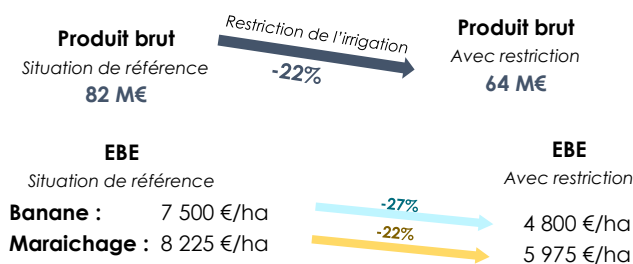
En année sèche en 2025, si l'on souhaite respecter les débits minimums :

- La quantité d'eau disponible ne permet pas de satisfaire l'ensemble des usages sur 88% des bassins versants (4 BV sont à sec).
- L'agriculture prélève de l'eau sur la moitié des BV en situation déficitaire.
- Sur ces mêmes BV, le déficit d'eau est estimé à **7,8 Mm<sup>3</sup>** pour atteindre le bon état.

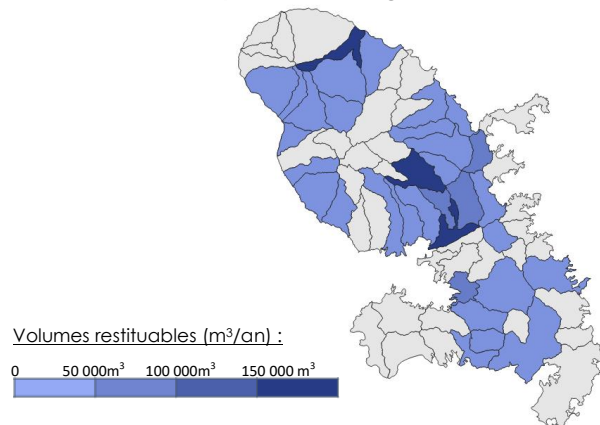
Restreindre les prélèvements agricoles pendant les mois déficitaires peut permettre de libérer jusqu'à **4,9 Mm<sup>3</sup>**, soit 63% des volumes manquants (le reste étant sur les autres usages et autres BV).

Ces **volumes restituables** représentent **54%** des besoins en eau d'irrigation.

Restituer ces volumes en restreignant les prélèvements entraîne une baisse des rendements et impacte les indicateurs économiques :

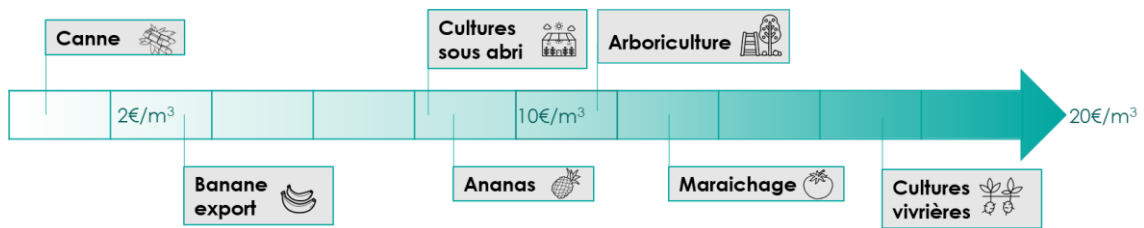


**Volumes restituables au milieu induits par une restriction des prélèvements agricoles**



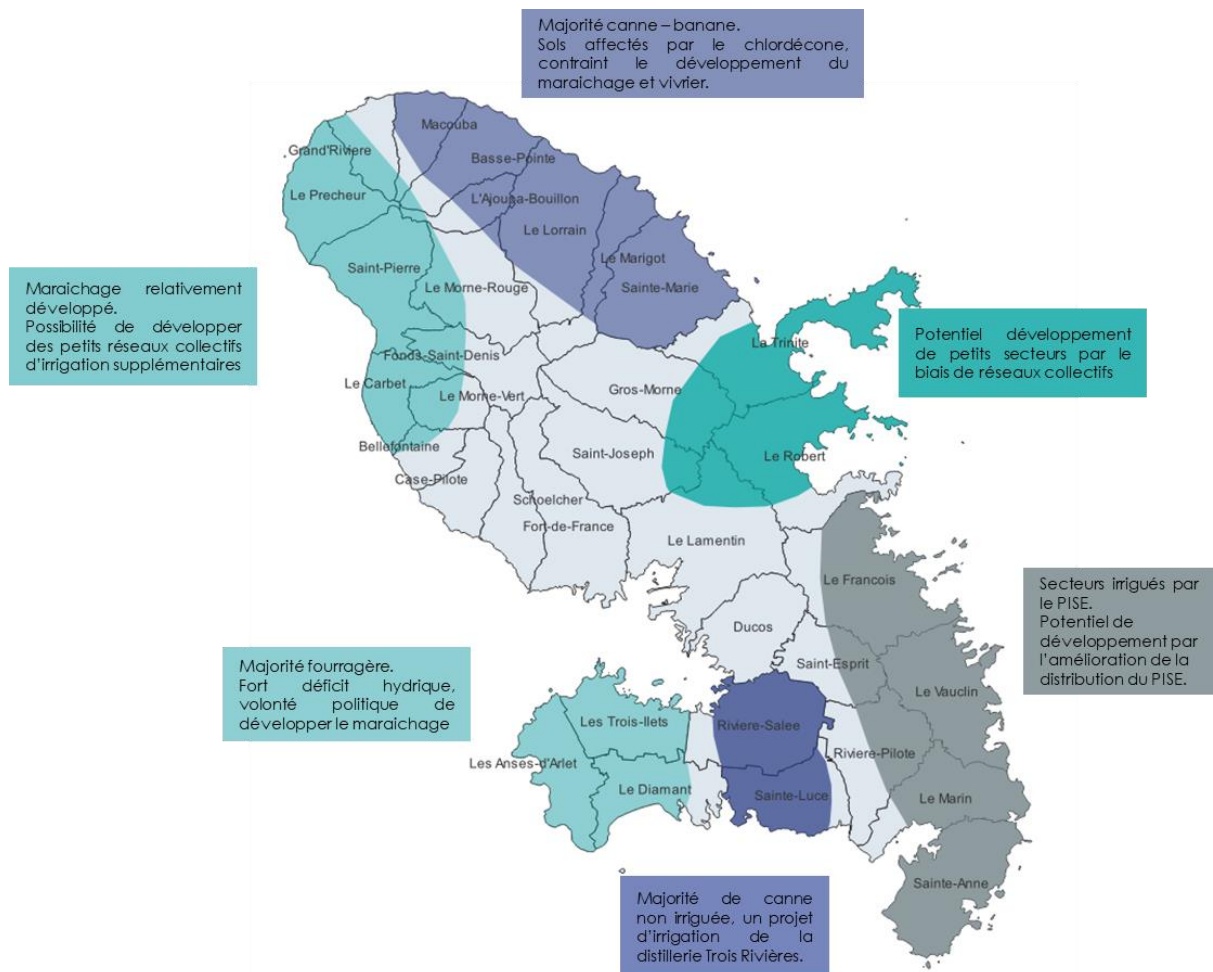
## Effici ence économique des cultures irriguées

Le rapport entre l'excédent brut d'exploitation d egag e par chacune des cultures et le volume d'eau nécessaire à sa production produit un indicateur d'**effici ence économique** de l'irrigation.



## Développer le maraichage sur la Martinique, quel potentiel ?

Le territoire de la Martinique présente plusieurs opportunités de développement du maraichage, dépendant de plusieurs facteurs : disponibilité des parcelles, potentiel d'extension de réseaux d'irrigation, qualité des sols, etc. :



## Et quel avenir avec les impacts attendus du changement climatique ?

Les évolutions climatiques attendues vont accentuer deux phénomènes :



Une baisse de la disponibilité en eau



Une augmentation de la demande en eau des cultures

Développer l'agriculture irrigu e en Martinique impose de réfléchir à un équilibre entre :

- **L'équité** dans l'allocation des ressources *inter-usages* (AEP/Agriculture),  tudi e à l'aide du MGR, mais aussi *intra-usages*, entre les différents usagers agricoles (Banane, maraichage, canne, etc.),
- **L'efficacité** dans l'utilisation de l'eau en agriculture : développement de systèmes d'irrigation économiques en eau et/ou de pratiques agricoles qui limitent la demande en eau d'irrigation (agroécologie par ex.).

**3** MUTATIONS SOCIO-ECONOMIQUES ET CLIMATIQUES

**Scénario 3D : Production industrielle**

**Aujourd'hui en Martinique...**

Les usages de l'eau destinés au secteur industriel représentent **3%** des besoins en eau de l'île.

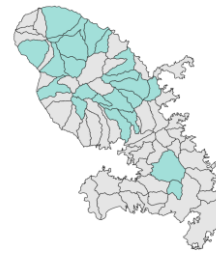
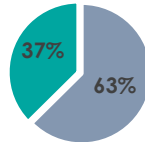


Dans un contexte de raréfaction de la ressource et d'accroissement des risques de conflits d'usage, la question du potentiel de développement du secteur industriel, dépendant de la ressource, se pose.

**Les prélèvements industriels**

Les industriels ont recours à 2 types de prélèvements :

- 63% des volumes prélevés à destination du secteur industriel transitent par les réseaux d'eau potable (■), soit 800 000 m<sup>3</sup>. Ces volumes sont facturés par les collectivités.
- 37% des volumes à destination du secteur sont directement prélevés dans le milieu (■), soit 478 000 m<sup>3</sup>.



Bassins versants faisant l'objet d'un prélèvement à destination du secteur industriel (raccordés et non-raccordés)

**Enjeux économiques**

L'activité industrielle génère annuellement **836M €** de chiffre d'affaires, **106M €** de valeur ajoutée et mobilise une masse salariale de **1176** équivalent temps plein (ETP), **pour les seules industries raccordées aux réseaux d'eau potable<sup>1</sup> et non soumises au secret statistique<sup>2</sup>.**

D'après l'état des lieux économiques des usages de l'eau réalisé en 2016, les secteurs d'activité industriels les plus significatifs à l'aune de leur chiffre d'affaires et des effectifs salariés sont les secteurs du bâtiment (BTP), de l'industrie agroalimentaire (IAA) et du raffinage de pétrole. Ces activités sont plus ou moins dépendantes d'une eau de qualité et en quantité suffisante.



- Les besoins en eau pour les usages industriels sont-ils menacés à l'horizon 2055 ?
- Quelles seraient les pertes économiques du secteur, consécutives à un manque d'eau ?

La réponse à ces questions dépend de paramètres structurants la disponibilité en eau : les mutations démographiques et le respect du bon état des cours d'eau . Nous retiendrons les hypothèses suivantes **à l'horizon 2055**:

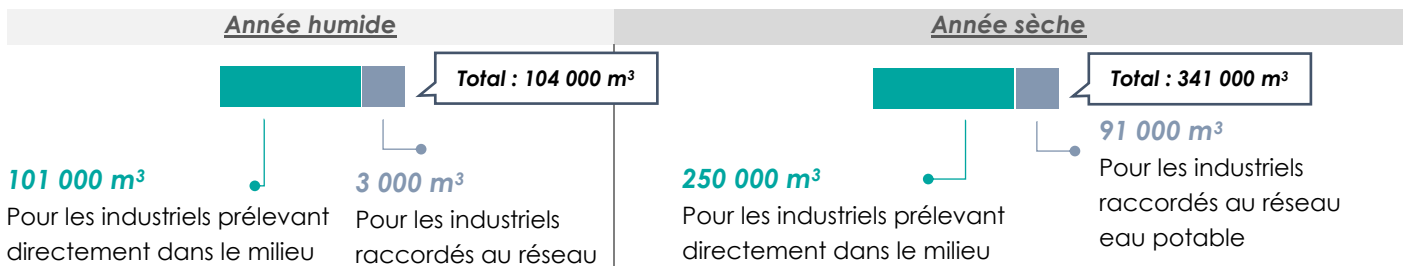
- Un **retrait de la SARA du réseau collectif** (processus en cours donc défini comme situation de référence)
- Une **population décroissante** en année climatique **sèche** ou **humide**
- Une situation de **respect des débits minimums biologiques (DMB)** ou de **non-respect**

**RESULTATS :**

**1- Impact d'une année sèche sur les volumes manquants pour le secteur industriel**

L'accroissement de la sévérité des carêmes réduit la disponibilité en eau et entraîne des conflits d'usages. On considère ici les impacts d'une **population décroissante** et un **respect du bon état des cours d'eau** sur la satisfaction des usages domestique:

**Les volumes qui manqueraient pour le secteur industriel en 2055**



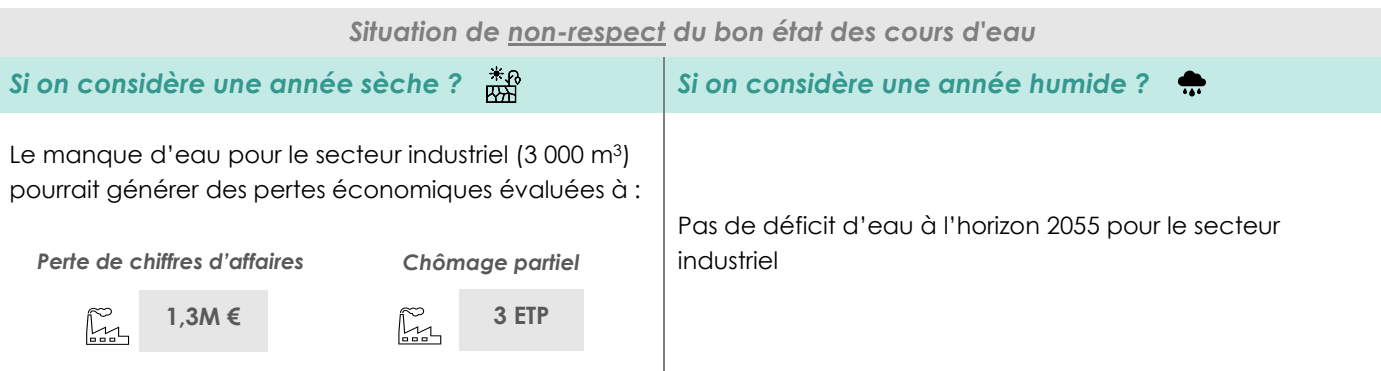
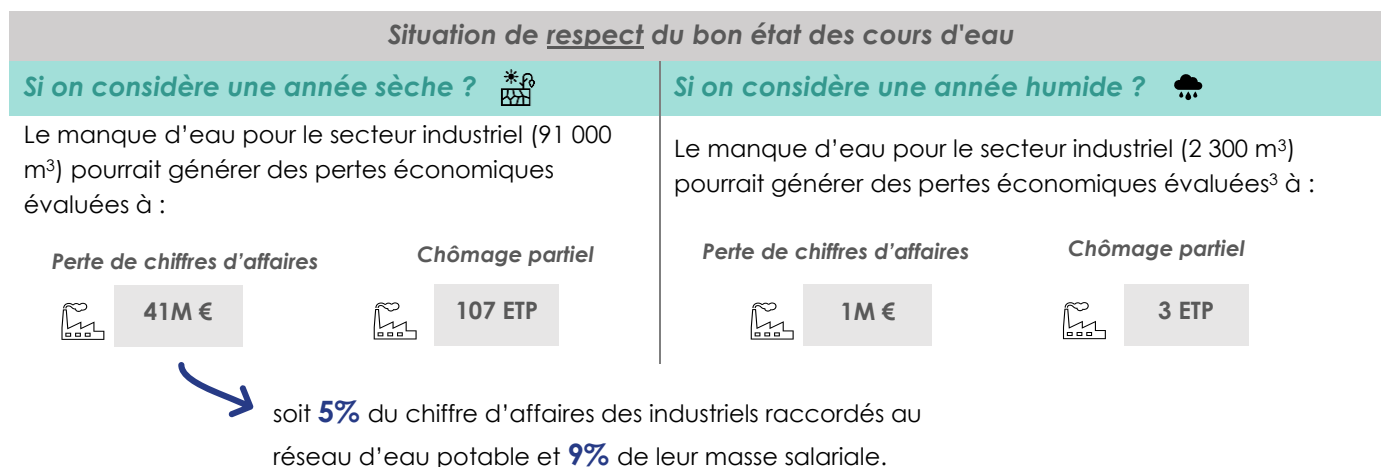
<sup>1</sup> Cette évaluation porte exclusivement sur l'activité des industriels raccordés au réseau, faute de données sur les industriels qui prélèvent directement dans le milieu.

<sup>2</sup> Le secret statistique exclut que des données collectées à des fins statistiques puissent être utilisées ou réutilisées à des fins de décision à l'égard des activités concernées. Dans le cas présent, cela exclut les entreprises du secteur industriel de petites tailles.



## 2- Quelles pertes économiques associées au manque d'eau ?

A l'horizon 2055, les déficits d'eau (à la fois pour les industriels raccordés aux réseaux et ceux prélevant directement dans le milieu) conduiraient à des restrictions d'eau qui génèreraient des **pertes économiques** plus au moins élevées selon les situations.



<sup>3</sup> Ces pertes seraient associées à des tours d'eau, dans l'hypothèse où les industriels n'auraient pas envisagé des solutions de substitution pour pallier les ruptures.

**4 DURABILITÉ FINANCIERE ET  
SOCIALE DES SERVICES D'EAU**

**Equilibres financiers et pauvreté  
en eau**

**Aujourd'hui, en Martinique...**

La population décroît à un rythme de **-0,9%/an**. Cette dynamique démographique, toute chose égale par ailleurs, affectera inéluctablement les finances des services d'eau, qui verront la demande et donc les recettes diminuer.

Parallèlement, **30 000 ménages sont pauvres en eau**, autrement dit le poids de la facture d'eau n'est pas jugé économiquement soutenable compte tenu de leur niveau de revenu.



- Comment les variations démographiques affectent-elles les ventes d'eau, et donc l'équilibre du service ?
- Dans une situation de déficit budgétaire et compte tenu de taux de pauvreté en eau, quelles sont les marges de manœuvres tarifaires pour rétablir l'équilibre financier ?

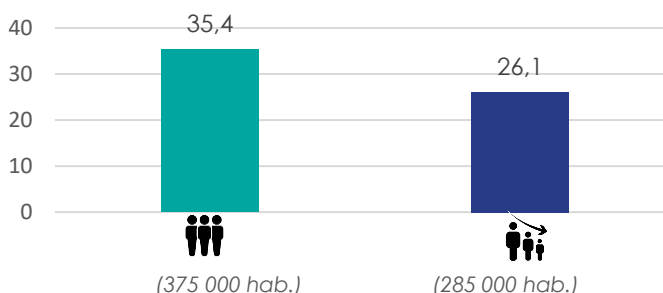
**RESULTATS**

**1 - Variation de la satisfaction de la demande en eau**

Si la baisse démographique se poursuit, **les besoins en eau seront réduits de**

**26%**

Volumes prélevés destinés à la population résidente en 2055 (Mm<sup>3</sup>)\*



(\* ) Estimations effectuées en prenant en considération une consommation moyenne par ménage, différenciée par commune et par taille de ménage.

**2- Taux de satisfaction de la demande en eau**

Ces besoins en eau ne sont pas systématiquement satisfaits en fonction des situations considérées, que l'on soit en année sèche (☀️) ou humide (☁️), que l'on souhaite ou non **respecter bon état des cours d'eau**.

**1 Quel taux de satisfaction si on ne respecte pas le bon état des cours d'eau ?**

Taux de satisfaction de la demande en eau potable en 2055

	Année sèche ☀️	Année humide ☁️
↑ (375 000 hab.)	97%, soit 10 jours de coupures	100%
☺️ (375 000 hab.)	98% soit 7 jours de coupures	100%
↘ (285 000 hab.)	99% soit 4 jours de coupures	100%

Le taux de satisfaction de la demande en eau potable s'améliore avec la réduction de la population.

☺️ Situation démographique la plus probable au regard des tendances historiques.

**2 Quel taux de satisfaction si on souhaite respecter le bon état des cours d'eau ?**

Taux de satisfaction de la demande en eau potable en 2055

	Année sèche ☀️	Année humide ☁️
↑ (375 000 hab.)	71% soit 106 jours de coupures	99%
☺️ (375 000 hab.)	74% soit 95 jours de coupures	99%
↘ (285 000 hab.)	78% soit 80 jours de coupures	99%

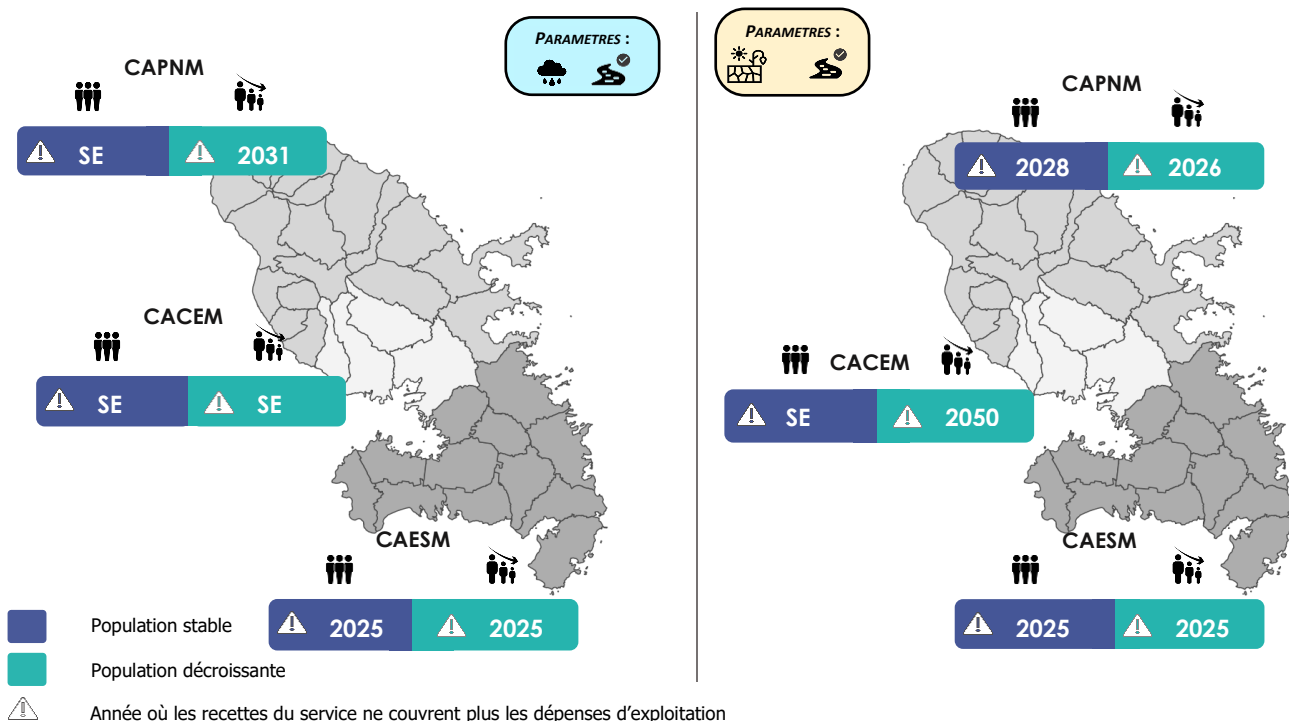
En situation démographique la plus probable (☺️) et en année sèche, **22% de la demande en eau n'est pas satisfaite**.

Le respect des débits réglementaires ne permet pas de satisfaire la totalité de la demande en eau potable, les volumes prélevables étant considérablement réduits. Cela affecte les ventes d'eau, et impacte l'équilibre des services d'eau.

#### 4- Et les finances des collectivités dans tout ça ?

##### Equilibre financier des services : année de rupture de l'équilibre d'exploitation et ampleur du déficit d'exploitation (hors dépenses d'investissement)

A l'horizon 2055, comment les services équilibrent leurs budgets, avec une population décroissante et si les DMB sont respectés ? On s'intéresse ici au petit équilibre financier de l'eau, autrement dit à la capacité des services à couvrir leurs charges d'exploitations par les recettes d'exploitation (hors investissement). Deux situations sont étudiées : année humide ☁ et année sèche ☀ :



Déficit de recouvrement des charges d'exploitation en 2055 (en €/m <sup>3</sup> consommé)					
		Année humide		Année sèche	
		Population stable	Population décroissante	Population stable	Population décroissante
CAPNM	SE	-0.54 €/m <sup>3</sup>	-0.96 €/m <sup>3</sup>	-1.59 €/m <sup>3</sup>	
CACEM	SE	SE	SE	-0.22 €/m <sup>3</sup>	
CAESM		-0.04 €/m <sup>3</sup>	-0.64 €/m <sup>3</sup>	-0.78 €/m <sup>3</sup>	-1.40 €/m <sup>3</sup>

#### Interprétation :

Les mutations démographiques impacteraient significativement l'équilibre financier des services. Le scénario démographique le plus probable, au regard de la prospective basée sur des données historiques disponibles à ce jour, est celui d'une baisse de la population de -25%. Dans ces conditions, l'équilibre budgétaire des services d'eau se dégraderait dans les proportions suivantes :

#### En année humide,

- La CAPNM serait en déficit d'exploitation en 2031, (-0.54€/m<sup>3</sup>)
- La CAESM en 2025 (-0.64€/m<sup>3</sup>)
- La CACEM, bénéficiant d'une assiette d'abonnés plus importante, maintient son équilibre d'exploitation.

#### L'augmentation annuelle de 0,75% du prix de l'eau permettrait d'équilibrer le budget.

En année sèche, avec des tours d'eau plus fréquents, les équilibres financiers seraient aggravés :

- Dès 2026, la CAPNM est en déficit d'exploitation, estimé à 1,59 €/m<sup>3</sup> consommé en 2055
- Dès 2025, la CAESM ne couvre plus ces dépenses d'exploitation par les recettes, et le déficit est estimé à 1,40 €/m<sup>3</sup> consommé.
- La CACEM, qui n'était pas en situation de déficit en scénario d'année humide, bascule en situation de déficit d'exploitation en 2050 et s'élève à 0,22 €/ m<sup>3</sup> consommé en 2055.

L'augmentation de 1,5% / an du prix de l'eau permettrait de résorber ce déficit aggravé qui cumule baisse de la population et réduction des volumes vendus en année sèche. Cette analyse ne tient pas compte de l'inflation des prix. Si on applique un taux d'inflation de 1%/an, l'augmentation du prix de l'eau permettant d'équilibrer la section d'exploitation serait alors de 2,8%/an.



## Les principaux messages du **Modèle de Gestion de la Ressource (MGR)**

Les impacts du changement climatique se font d'ores et déjà sentir sur la quantité et la qualité des ressources en eau disponibles de la Martinique. Dans l'avenir, sans stratégie d'adaptation, l'arbitrage inévitable devra se faire entre satisfaction des usages en eau versus respect de l'écologie des cours d'eau et qualité des milieux aquatiques.

Pourtant, cet arbitrage n'est pas une fatalité, et des solutions existent pour concilier ces deux objectifs. Elles nécessitent d'être collectivement partagées, techniquement et financièrement, avec équité et efficacité, à l'échelle du territoire.

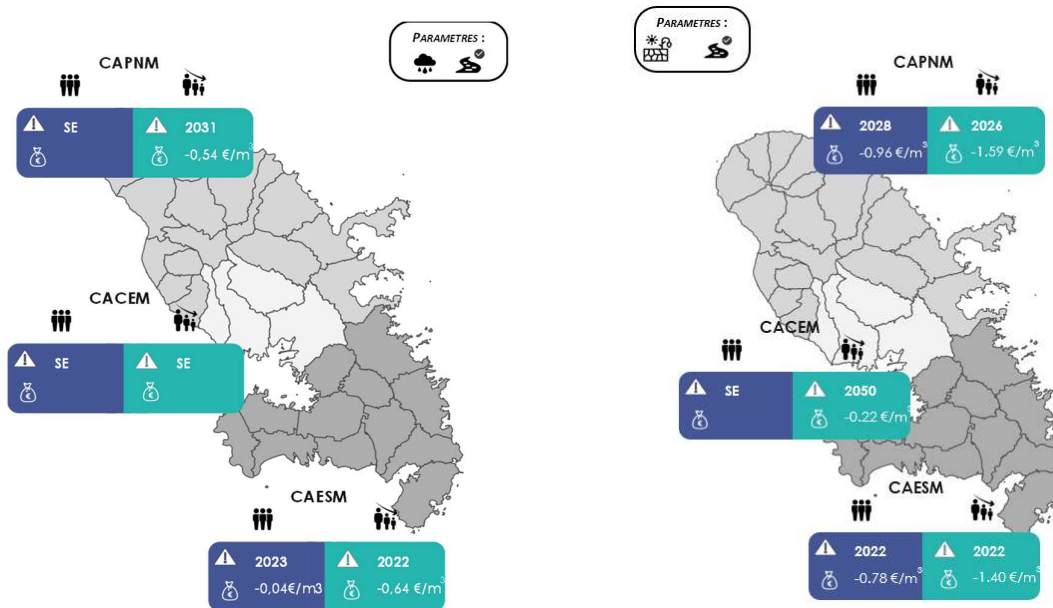
### 1 – LE CONSTAT : EN 2055 LES VOLUMES D'EAU DESTINÉS A TOUS LES USAGES SE REDUIRAIENT DE -31% A -75%

- En 2055, la pluviométrie reculerait de -10% à -15% globalement sur l'année.
- Les volumes prélevables dans les cours d'eau de Martinique, seraient de -31% inférieurs à ceux d'aujourd'hui en année humide ; et -75% en année sèche.
- En l'absence de stratégie d'adaptation :
  - La tension entre respect des DMB et la satisfaction des usages sera plus exacerbée ;
  - Les coupures d'eau vont se multiplier ;
  - Les services d'eau potable et d'assainissement seront contraints d'augmenter le prix de l'eau pour compenser les baisses de recettes associées à la baisse démographique. Dans ce contexte, la population aura de plus en plus de mal à payer sa facture d'eau : le taux de pauvreté en eau sera plus important ;
  - Il ne sera pas possible de servir tous les usages.

## 2 – DEMOGRAPHIE ET RECETTES D'EXPLOITATION DES SERVICES : ALERTE SUR L'EQUILIBRE FINANCIER DES SERVICES D'EAU POTABLE

Référence : fiche 3B

**Constat :** la baisse de la démographie constatée depuis plusieurs années exercerait une pression sur l'équilibre financier des services d'eau potable. La baisse continue des recettes d'exploitation conduirait les services à être contraints à augmenter le prix de l'eau pour préserver leur équilibre d'exploitation.



### Rupture de l'équilibre financier d'exploitation

#### Année Humide

- CAPNM en 2031 / (-0.54€/m³)
- CACEM sans incidence
- CAESM en 2022 / (-0.64€/m³)

#### Année Sèche

- CAPNM en 2026 / (-1.59€/m³)
- CACEM en 2050 / (-0.22€/m³)
- CAESM en 2022 / (-1.40€/m³)

### Conclusions : effets cumulés des projections démographiques et du changement climatique

- Les besoins en prélèvement AEP sur le milieu se réduiraient de près de 26% ;
- Les besoins du tourisme exerceraient une pression sur les ressources prélevées évaluée entre 5 à 10% annuellement en période de carême ;
- Les demandes en eau potable seraient satisfaites à 100% en année humide ; **à 78% en année sèche** ;
- Dans ces conditions, toutes choses égales par ailleurs, le recouvrement des charges d'exploitation des services d'eau se dégraderait.

### Mesures d'adaptation :

- Anticiper la baisse des recettes d'exploitation pour éviter de se retrouver acculé à augmenter le prix de l'eau
- Mener une réflexion sur les moyens d'adapter/redimensionner/optimiser la taille et les investissements dans les services.

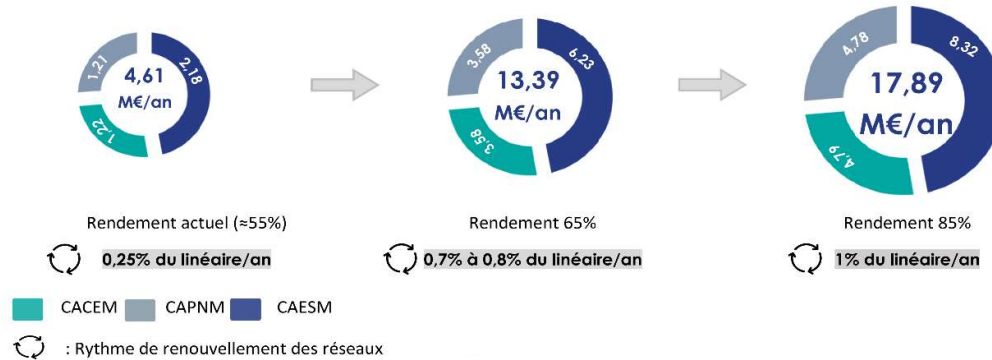
### 3 – L'AMÉLIORATION DES RENDEMENTS DES RESEAUX : UNE OPTION DE LA STRATEGIE D'ADAPTATION, MAIS INSUFFISANTE !

Référence : fiche 1A

Constat : 44% des eaux prélevées et traitées n'arrivent pas au robinet.

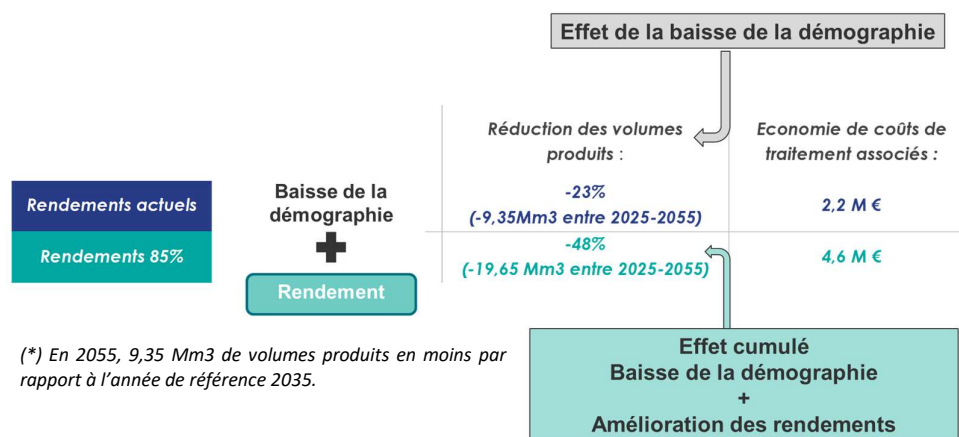
Actions évaluées :

Trois niveaux d'ambition en termes d'objectif de rendement (55%, 65% et 85%) ont été envisagés. La figure ci-dessous présente le coût annuel de chaque objectif par EPCI.



Résultats :

- Pour l'ambition la plus élevée, l'amélioration des rendements permettrait de préserver 11Mm<sup>3</sup>/an. Seule la part des volumes d'eau préservés pendant la période du carême permet d'améliorer le taux de satisfaction des usages de 78% à 81%. Sur le reste de l'année, les volumes d'eau non prélevés entretiennent l'écologie des cours d'eau.
- Les bénéfices associés à cet investissement seraient :
  - La réduction des charges d'exploitation des services d'eau potable
  - Les bénéfices de ces investissements sont des coûts évités évalués, en année sèche, à :
    - 7M€ Achat d'eau en bouteille
    - 6 M€ CA (secteur industriel)
    - 16 M€ CA (secteur touristique)
    - 15 ETP (secteur industriel)
    - 210 ETP (secteur touristique)
- Les effets cumulés de la baisse de la démographie et de l'amélioration des rendements des réseaux sur les finances des services d'eau conduiraient à une réduction des charges d'exploitation de près de 4,6 M€/an.



Mesures d'adaptation :

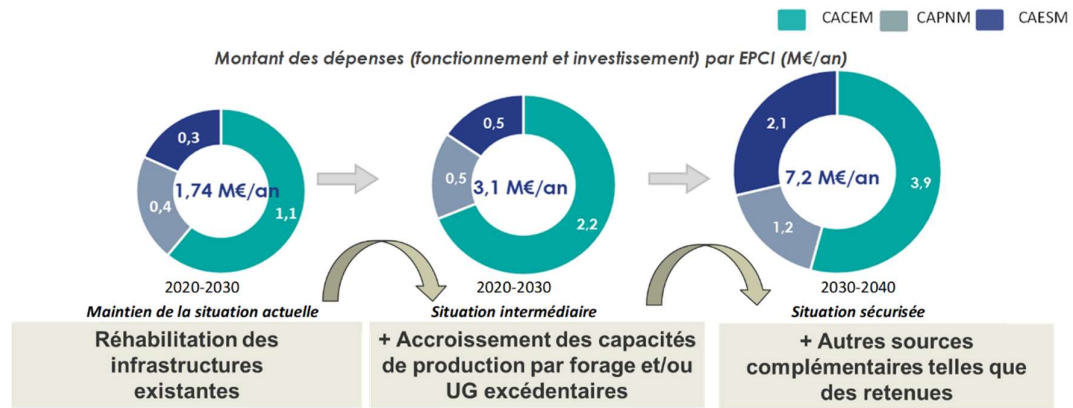
- Optimiser/prioriser les investissements d'amélioration des rendements en évaluant les impacts, localement, à l'échelle de chaque unité de gestion, sur :
  - Les volumes d'eau économisés/ Les débits des cours d'eau
  - Les impacts sur les finances des services d'eau potable
  - Les impacts sur les secteurs économiques (coûts évités)
- Améliorer significativement l'exploitation technique des réseaux

## 4 – DIVERSIFIER LES SOURCES D'APPROVISIONNEMENT PERMETTRAIT D'AMÉLIORER LE TAUX DE SATISFACTION DES USAGERS DE 78% A 95%

### Référence : fiches 1A et 3A

**Constat :** 41 millions de m<sup>3</sup> sont prélevés chaque année en Martinique pour fournir de l'eau potable aux usagers. La période de carême concentre la demande en eau la plus forte (irrigation, tourisme, etc.) et la disponibilité en eau la plus faible, créant une tension sur la ressource qui aboutit régulièrement à des coupures d'eau.

**Actions évaluées :** 3 niveaux d'ambition ont été envisagés



### Résultats :

- La diversification des ressources est nécessaire pour d'améliorer le taux de satisfaction des usagers de 78% à 95% en année sèche et 100% des usages en année humide.
- Un impact significatif sur les finances des services d'eau potable :

	Surcoût à la charge des services (en €/m <sup>3</sup> consommé)		
	Situation actuelle	Situation intermédiaire	Situation sécurisée
CAESM	0,01 €	0,06 €	0,25 €
CACEM	0,02 €	0,17 €	0,27 €
CAPNM	0,02 €	0,10 €	0,22 €

(avec une hypothèse de 80% de subvention des investissements)

- Les bénéfices en termes de coûts évités associés à ces investissements seraient de :
  - 43 M€ d'achat d'eau en bouteille
  - 32 M€ CA (secteur industriel)
  - 94 M€ CA (secteur touristique)
  - 81 ETP (secteur industriel)
  - 1 176 ETP (secteur touristique)

### Mesures d'adaptation

- Elaborer une stratégie d'investissement à l'échelle de toute la Martinique.
- Mener une analyse coûts-bénéfices et une analyse coût-efficacité pour optimiser les investissements dans la diversification.
- Combiner la diversification avec les autres stratégies d'investissement.

## 5 – L'INTERCONNEXION DES INFRASTRUCTURES PRIMAIRES : PIVOT DE LA STRATEGIE D'ADAPTATION

Référence : fiche 1B

**Constat** : les investissements dans les interconnexions des réseaux ne génèrent pas de volumes supplémentaires mais permet de :

- Mailler le territoire de sorte à optimiser les transferts d'eau du Nord au Sud,
- Soulager les UG déficitaires en période de carême et contribuer à respecter les débits écologiques des cours d'eau,
- Réduire l'exposition de la population à des coupures d'alimentation en eau, en permettant de relier tout le territoire.

### Option A : Améliorer les rendements, 3 niveaux d'ambition

Ambition	A1	A2	A3
Rendement %	55%	65%	85%
Satisfaction des usages	78%	79%	81%

### Option B : Interconnecter les infrastructures

Ambition	B1	B2
Ressources	Maintien	Sécurisée
Satisfaction des usages	--	--

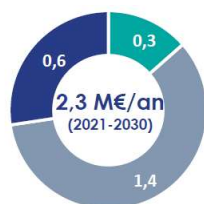
#### Combinaison d'actions et taux de satisfaction des usages sous contrainte de respect des DMB

	Année humide	Année sèche
→ A3 + B2 + C2	100%	95%
→ A3 + B2 + C3	100%	99%
→ A2 + B2 + C2	100%	91%
→ A2 + B2 + C3	100%	97%

### Option C : Diversifier les ressources, 3 niveaux d'ambition

Ambition	C1	C2	C3
Ressources	Maintien	Forage/UG excédentaires	Retenue
Satisfaction des usages	--	95%	100%

Le volume des investissements dans les interconnexions s'élève à 1,2 M€/an



Situation sécurisée

#### Toutes les usines de production sont interconnectées

Nouvelles interconnexions : 1,2 M€/an  
Renforcement des interconnexions existantes : 0,4 M€/an  
Nouvel ouvrage : 0,7 M€/an

L'impact financier sur les finances des services d'eau potable reste marginal

	Surcoût à la charge des services (en €/m <sup>3</sup> consommé)	
	Pas d'interconnexion supplémentaire	Interconnexions supplémentaires
CAESM	-	0,02 €
CACEM	-	0,01 €
CAPNM	-	0,07 €

#### Mesures d'adaptation

- Mener des analyses techniques, économiques et financières plus poussées pour optimiser les investissements dans les interconnexions des infrastructures primaires.
- Articuler les investissements dans les interconnexions avec les autres investissements.



## 6 – RECOMMANDATIONS

- Les premiers résultats du MGR doivent permettre l'élaboration d'une stratégie d'adaptation au changement climatique et aux mutations démographiques.
- Une telle stratégie devrait impliquer tous les acteurs dans une démarche de concertation.
- Cette stratégie aurait des bénéfices significatifs en termes de taux de satisfaction des usages et de respect des contraintes écologiques des cours d'eau.
- Cette stratégie a également un coût, qui doit être équitablement réparti entre les usagers, les citoyens Martiniquais et l'Etat dans une perspective de solidarité nationale.