



# Prospective de la demande en eau & bilan ressource-demande à l'horizon 2030 à La Réunion

Rapport réalisé dans le cadre de l'étude  
Prospectiv'Eau  
Rapport final

BRGM/RP-57771-FR

Août 2010



# Prospective de la demande en eau & bilan ressource-demande à l'horizon 2030 à La Réunion

Rapport réalisé dans le cadre de l'étude  
Prospectiv'Eau

Rapport final BRGM/RP-57771-FR  
Août 2010

Étude réalisée dans le cadre des projets  
de Service public du BRGM 2008

**N. Graveline, JL. Fusillier (UMR G-Eau), JD. Rinaudo**

**Vérificateur :**

Nom : L. Maton  
Date : 23/04/2010

**Approbateur :**

Nom : JL Nedellec  
Date : 04/05/2010

En l'absence de signature, notamment pour les rapports diffusés en version numérique, l'original signé est disponible aux Archives du BRGM.

**Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2000.**

**Mots clés** : planification, eau, prospective, irrigation, eau potable, La Réunion, scénarios

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

**Graveline, N., JL. Fusillier, JD. Rinaudo** (2010). Prospective de la demande en eau & bilan ressource-demande à l'horizon 2030 à La Réunion, BRGM RP/57771-FR 146 pp., 23 ill., 9 ann..

© BRGM, 2010, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.



## Remerciements

**Nous tenons à remercier l'ensemble des participants aux ateliers de prospective et aux entretiens complémentaires.**

### **Experts présents aux ateliers eau potable Sud et Ouest :**

- M. Amode, Chambre des Métiers ;
- M. Dauber, directeur aménagement SIDR ;
- M. Flahaut, adjoint au maire de St-Paul délégué à l'eau et l'environnement ;
- M. Lorion, adjoint au maire de St-Pierre ;
- M. Marty, directeur technique SAPHIR ;
- M. Pariente, responsable eau, mairie du Tampon ;
- M. Ribet, représentant de l'association de consommation UFC Que Choisir ;
- M. Séraphine, responsable eau, mairie du Port ;
- Mme Taraconat et Mme Rivière, SCOT Grand Sud.

### **Experts présents aux ateliers eau potable Nord et Est :**

- M. Abadie, adjoint au Maire de Saint André ;
- M. Allaguerissamy, élu CIREST, président de la CLE du SAGE Est ;
- M. Armand, services techniques mairie de La Plaine des Palmistes ;
- Mme Aufaure, Conseil Régional ;
- M. Olivier Chane-See-Chu, AGORAH;
- M. Chane-Kon, association de consommateur UCOR ;
- M. Fruteau, Président comité de bassin et maire de St André ;
- M. Riera, directeur régional, Veolia Eau ;
- M. Robert, services techniques Mairie Bras Panon ;
- M. Touzet, responsable secteur Est, CISE ;

### **Experts présents aux ateliers agriculture :**

- Mme Bury : Syndicat des fabricants de sucre
- M. Rondeau : Sucrière de la réunion
- M. De Ranchin : Retraité, ex responsable du Comité de pilotage de la Canne
- M. Pillot : DAF, Service économie agricole
- M. Feuillade : DAF, Service de statistiques agricoles
- M. Aure : Service Irrigation, Chambre d'Agriculture
- M. Choux : Directeur général, SAPHIR
- M. Bellon : président AIS (Association des Irrigants du Sud), agriculteur
- M. Avril : agriculteur maraicher, ex-président de la SAFER
- M. Valy : Université de La Réunion
- M. Durand : SAFER
- M Dinhut : Directeur, SAFER

## Remerciements (suite)

### **Experts consultés en entretien complémentaire pour la prospective agricole :**

- M. A. Sabine, Directeur du Marché de gros St Pierre
- M. B. DeLaburthe, FRCA
- M. P. Thomas, Sucrière de la Réunion
- M. F. Thibault, Délégué, Syndicat des industriels du sucre
- M. P. Arles, Expert foncier, consultant
- M. D. Guilluy, AREP
- M. X. Augusseau, CIRAD
- Mme M. Hoareau, Chambre d'Agriculture, Irrigation Littoral Ouest
- M. B. Riviere, consultant
- M. A. Tardy, ex Directeur Chambre d'Agriculture

Nous tenons également à remercier Jean-Louis Chopart du CIRAD pour sa contribution à l'atelier sur l'évolution du besoin en eau des plantes.

Nous remercions aussi M. Sinoir (DAF - directeur de l'Agriculture et de la Forêt de la Réunion), Mme. Huet (adjoint au DAF), M. Derouand (chef du service d'économie agricole), M. Garnier (DAF), Mme Beuillier et M. Buyat (professeurs au lycée agricole de St-Paul) de s'être intéressés au projet et d'avoir contribué à sa qualité par leurs réactions.

**Nous précisons que les visions et conclusions exprimées dans ce rapport ne sont pas nécessairement partagées par l'ensemble des experts cités.**

Nous remercions le comité de pilotage de l'étude Sonia Bennevaud et Aurélie Mestres (DIREN), Anne Maillol et Faisal Badat (Office de l'Eau), Guillaume Charlat et Karelle Vaudour (Département), Dominique Careil et Jacques Chanut (DAF).

Nous remercions Laure Maton, Jean-Louis Nedellec et Bertrand Aunay du BRGM pour leur relecture attentive.

## Avertissement

Il est utile, en préambule, de rappeler la perspective et philosophie dans laquelle se place l'étude Prospectiv'Eau et les scénarios présentés, afin d'éviter toute mauvaise interprétation et utilisation des éléments et résultats présentés.

Prospectiv'Eau est une étude exploratoire, dont les scénarios construits sont à considérer comme « des visions de futurs possibles de l'évolution de la demande en eau en 2030 ». Ils sont le résultat de discussions avec une trentaine d'acteurs et experts assez représentatifs du territoire, pour autant les scénarios n'ont pas été validés dans une arène particulière.

L'intérêt des scénarios est de pouvoir estimer, l'impact que ces demandes en eau potentielles auraient sur les ressources en eau. On doit les considérer comme « ce qui pourrait éventuellement se passer à l'horizon 2030 » dans un certain contexte décrit par les scénarios. Ils n'ont pas, par définition, de portée stratégique pour les acteurs du territoire. En termes de planification, les résultats peuvent tout au plus être interprétés de la manière suivante : « tel scénario est viable pour les ressources en eau, tel autre engendrerait une situation problématique pour les ressources en eau... ». A ce titre, les résultats de l'impact des scénarios sur la ressource en eau, peut constituer une aide à la décision pour qui prend connaissance de l'ensemble de la méthode, des hypothèses et des résultats. Ainsi les scénarios ne doivent pas être considérés comme des représentations de situations souhaitées, ni comme des stratégies visant à intégrer une démarche de planification de gestion de l'eau.

De plus, il est nécessaire de préciser que les scénarios ne correspondent pas forcément à des visions partagées par tous les acteurs ayant participé aux ateliers. Le comité de pilotage a cependant jugé utile de conserver, dans le cadre de cette étude, trois scénarios aussi divers et controversés soient-ils.



## Synthèse

Ce rapport présente les résultats de la phase 2 du projet Prospectiv'Eau « Prospective et évaluation économique de stratégies pour l'atteinte de l'équilibre ressource-demande en eau à la Réunion » conduit par le BRGM en partenariat avec la DIREN, le Conseil Général et l'Office de l'Eau de la Réunion. Le CIRAD (UMR G-Eau) a été associé à ce travail en apportant son expertise sur les questions agricoles. Cette deuxième phase a consisté dans un premier temps en la construction de scénarios de l'évolution de la demande en eau, via la réalisation d'ateliers de prospective participative avec une trentaine d'experts. Dans un second temps ces scénarios ont été quantifiés en termes de demande en eau potable et agricole. L'ensemble des comptes rendus des ateliers sont présents en annexe.

Trois scénarios construits de manière participative correspondent à des combinaisons cohérentes de 3 scénarios « eau potable » et 3 scénarios « agricoles ». Ils ont été construits pour couvrir l'ensemble des évolutions possibles afin de prendre en compte l'incertitude forte qui pèse sur l'évolution des demandes en eau potable et agricole. La méthode a été bien accueillie par les experts consultés en atelier.

Le premier scénario « volontariste » est caractérisé par une maîtrise foncière de l'urbanisme qui permet de limiter la demande pour l'eau potable (habitat dense moins consommateur) malgré une population en forte croissance. Cette maîtrise foncière permet aussi de maintenir le modèle canne à sucre irriguée pour l'agriculture, qui demeure alors fortement demandeuse en eau. Le second scénario présente une « évolution contrastée » des deux bassins au vent et sous le vent : le nord-est développe l'agriculture irriguée pour accroître les rendements de canne à sucre (mais aussi maraichage et fourrage) tandis que le Sud-ouest, sous une pression foncière forte de l'économie résidentielle, réduit drastiquement ses surfaces irriguées (les meilleures terres cannières sont vendues pour la construction immobilière). Le troisième scénario « catastrophe » est celui du déclin généralisé de la filière cannière et de la majorité des productions agricoles. C'est la perte de maîtrise du foncier agricole, engendrée par le développement de l'habitat individuel consommateur d'espace et de ressources, qui en a été la cause ; un cercle vicieux a ensuite conduit au déclin de l'agriculture irriguée sur l'ensemble de l'île.

Du point de vue quantitatif, **les scénarios impliquent des demandes en eau comprises entre 264 et 309 millions de m<sup>3</sup> pour une année quinquennale sèche. La demande en eau potable varie de 143 à 215 millions de m<sup>3</sup> et la demande en eau agricole varie de 33 à 150 millions de m<sup>3</sup>.** Il faut noter que la contrainte foncière implique que chacun des secteurs eau potable et agriculture ne sont pas simultanément, dans le même scénario, à leur niveau maximal de consommation.

Après la construction de nouveaux schémas d'approvisionnement pour 2030 (affectation des demandes en eau à des ressources en eau), l'étude a mis en évidence un certain nombre de ressources pour lesquelles les demandes seraient supérieures aux volumes potentiellement mobilisables et où il y aurait donc des déficits. Les ressources suivantes présentent des déficits dans tous les scénarios ; au Sud : la nappe Saint Pierre, la nappe Coco et l'unité souterraine Langevin; à l'ouest ; l'étang Saint-Paul, la nappe Rivière des Galets, l'unité souterraine l'Hermitage la Saline (dans une moindre mesure), au Nord : la Planèze St-Denis, la rivière Ste Suzanne et St-Jean. Le Bras de Cilaos n'est plus en déficit avec l'hypothèse de l'interconnexion du Bras de la Plaine-Bras de Cilaos. Il n'y a pas de problème de déficit sur les unités de l'Est.

Le principal résultat est que le scénario 3 caractérisé par la baisse la plus forte de la demande agricole (déclin) et l'augmentation la plus forte de la demande en eau potable engendre un plus fort nombre de ressources en déficit. Ainsi, l'accroissement de la demande en eau potable causée par une absence de maîtrise de l'étalement urbain est particulièrement préjudiciable dans la mesure où il n'y a pas de gestion liée à la capacité des ressources ; et, pour l'eau potable, les ressources mobilisées sont celles situées sur la commune et souvent des ressources de faibles capacités. Parallèlement, on observe que le scénario 1, qui présente la plus forte consommation d'eau pour l'agriculture (augmentation du double), n'engendre pas beaucoup plus de problèmes de déséquilibres qu'actuellement, notamment grâce aux ressources en eau du transfert.

La dernière phase du projet fera l'objet d'une analyse coût-efficacité de mesures de gestion quantitative de l'eau afin de proposer des programmes de mesures pour pallier aux déficits mis en évidence dans la phase 2 et présentés dans ce rapport.

## Sommaire

<b>1. Introduction : contexte et objectifs</b> .....	<b>11</b>
<b>2. Methodologie</b> .....	<b>13</b>
2.1. METHODE DE PROSPECTIVE PARTICIPATIVE MISE EN OEUVRE .....	13
2.1.1.Préparation et construction de premiers scénarios .....	15
2.1.2.Ateliers de prospective .....	16
2.1.3.Consolidation des scénarios et quantification .....	17
2.2. METHODE RETENUE POUR LA MISE A JOUR DES BILANS.....	19
<b>3. Les scénarios eau potable</b> .....	<b>21</b>
3.1. PRINCIPAUX FACTEURS DE CHANGEMENT ET INCERTITUDE .....	21
3.2. LES SCENARIOS PROPOSES PAR L'EQUIPE DE PROJET.....	22
3.3. QUANTIFICATION DES HYPOTHESES.....	23
3.4. L'AGGREGATION DES SCENARIOS A L'EHELLE DE L'ILE .....	24
3.5. CONCLUSION .....	26
<b>4. Les scénarios agricoles</b> .....	<b>28</b>
4.1. RETROSPECTIVE : EVOLUTION ET MOTEURS DE L'AGRICULTURE IRRIGUEE ? .....	28
4.2. PRINCIPAUX FACTEURS DE CHANGEMENT ET INCERTITUDES.....	29
4.3. SCENARIOS CONTRASTES MIS EN DEBAT ET PERCEPTION PAR LES EXPERTS .....	30
4.4. QUANTIFICATION DES HYPOYTHESES POUR LES TROIS SCENARIOS AGRICOLLES RETENUS.....	32
4.4.1.Scénario A « Filière sucre-biomasse » .....	32
4.4.2.Scénario B « Déclin » .....	32
4.4.3.Scénario C « Deux bassins » .....	33
4.5. IMPACT DES SCENARIOS SUR LA DEMANDE EN EAU .....	35
4.5.1.Demande annuelle .....	35
4.5.2.Demande en période de pointe .....	38

<b>5. Les scénarios globaux.....</b>	<b>39</b>
5.1. DETERMINATION DES SCENARIOS ET CONTRAINTE FONCIERE.....	39
5.2. IMPACT SUR LA DEMANDE EN EAU .....	41
<b>6. Bilan ressource-demande .....</b>	<b>43</b>
6.1. HYPOTHESES ET METHODE RETENUE POUR L'ETABLISSEMENT DE NOUVEAUX SCHEMAS D'APPROVISIONNEMENT .....	43
6.2. RESULTAT.....	44
6.2.1. Scénario 1 : Maîtrise de l'extension urbaine et développement de la canne à sucre .....	45
6.2.2. Scénario 2 : Deux bassins : agriculture au Nord-Est et résidentiel au Sud- Ouest.....	47
6.2.3. Scénario 3 : « Perte de la maîtrise foncière et déclin de l'agriculture » ...	48
6.2.4. Synthèse des déficits .....	49
<b>7. Conclusion.....</b>	<b>53</b>
<b>8. Bibliographie .....</b>	<b>55</b>

## Liste des illustrations

Illustration 1 Démarche prospective mise en oeuvre : ateliers et travail des scénarios.....	14
Illustration 2 Principe de combinaison des scénarios aux différentes échelles et entre les secteurs eau potable et agricole (SO pour Sud et Ouest et NE pour Nord et Est) .....	18
Illustration 3 Détails des hypothèses pour les scénarios géographiques (* s'appliquant aux usagers domestiques, industriels et municipaux).....	24
Illustration 4 Quelques résultats pour les 3 scénarios régionaux.....	25
Illustration 5 Evolution de la demande en eau potable pour les différents type d'usages et du besoin en production pour l'eau potable (millions de m <sup>3</sup> ) (Rappel : la différence entre les deux étant les pertes liées aux rendements des réseaux de distribution) .....	25
Illustration 6 Evolution de la demande en eau (en millions de m3) par commune.....	27
Illustration 7 Surfaces irriguées pour chacun des scénarios (en hectare) (les petits abonnés du Sud ne sont pas comptabilisés dans les surfaces spécifiées canne, fourrage ou maraîchage) .....	34
Illustration 8 Demande en eau pour les scénarios futurs et surfaces irriguées par micro- régions et entre les Hauts et le Bas.....	36
Illustration 9 Besoin en eau des micro-régions pour chaque scénario en tenant compte des pertes des rendements de distribution .....	37

Illustration 10 Evolution du besoin en eau agricole pour chaque microrégion (comparaison avec une année sèche de référence) .....	37
Illustration 11 Besoin de l'agriculture en période de pointe .....	38
Illustration 12 Construction des scénarios régionaux 2030 par combinaison des scénarios sectoriels.....	39
Illustration 13 Besoins totaux en eau pour chacun des scénarios.....	42
Illustration 14 Demandes en eau pour le scénario 1 et appliquée aux ressources par microrégion (*le total tient compte des demandes en eau industrielle non détaillée) .....	45
Illustration 15 Evolution des déficits pour le scénario 1 par rapport à la situation de référence (en millions de m3).....	46
Illustration 16 Demandes en eau pour le scénario 2 et par microrégion (*le total tient compte des demandes en eau industrielle non détaillée).....	47
Illustration 17 Evolution des déficits pour le scénario 2 par rapport à la situation de référence (en millions de m3).....	47
Illustration 18 Demandes en eau pour le scénario 3 et par microrégion (*le total tient compte des demandes en eau industrielle non détaillée).....	48
Illustration 19 Evolution des déficits pour le scénario 3 par rapport à la situation de référence (en millions de m3).....	48
Illustration 20 Synthèse des déficits pour chaque scénario.....	49
Illustration 21 Unités de ressources qui présentent des déficits (en gras celles qui présentent des déficits pour les 3 scénarios).....	50
Illustration 22 Déficit pour les scénarios 1 et 3 sur les ressources en eau superficielle (Entre parenthèses les valeurs de déficit pour : Sc1 sur l'année-Sc1 sur le mois de tension-Sc3 sur l'année-Sc3 sur le mois de tension).....	51
Illustration 23 Déficit pour les scénarios 1 et 3 sur les ressources en eau souterraine (Entre parenthèses les valeurs de déficit pour : Sc1 sur l'année-Sc1 sur le mois de tension-Sc3 sur l'année-Sc3 sur le mois de tension).....	52

## Liste des annexes

Annexe 1 Les visions eau potable initiales (proposée en début d'atelier).....	57
Annexe 2 Les visions agricoles initiales (proposées en début d'atelier) .....	63
Annexe 3 Compte rendu des ateliers Eau potable Sud & Ouest.....	73
Annexe 4 Compte rendu des ateliers Eau potable Nord & Est « Quelle évolution de la demande en eau potable » .....	89
Annexe 5 Compte rendu des ateliers Agriculture .....	101
Annexe 6 Compte rendu de l'atelier « Evolution des ressources en eau et du besoin en eau des plantes à l'horizon 2030 » .....	117
Annexe 7 Nouveaux ouvrages potentiels à 2030 .....	125

Annexe 8 Hypothèses pour les nouveaux schémas d'approvisionnement.....	129
Annexe 9 Bilan ressources-demandes pour les scénarios : (i) référence 2007, (ii) scénario I, (iii) scénario II, (iv) scénario III.....	134

## **Glossaire**

DCE : Directive Cadre sur l'Eau

GERRI : Grenelle de l'environnement à la Réunion – Réussir l'innovation

ILO : Irrigation du Littoral Ouest

MEREN : Mobilisation de nouvelles ressources en eau pour les régions Est et Nord

OCM : Organisation Commune de Marché

OMC : Organisation mondiale du Commerce

PCES : Plan de Consolidation de l'Economie Sucrière

PMES : Plan de Modernisation de l'Economie Sucrière

POSEIDOM : Programme d'Options Spécifiques à l'Eloignement et à l'Insularité des Départements français d'Outre-Mer

RUP : Région Ultra Périphérique

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SAR : Schéma d'Aménagement Régional

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux.



# 1. Introduction : contexte et objectifs

L'étude Prospectiv'Eau « Prospective et évaluation économique de stratégies pour l'atteinte de l'équilibre ressource-demande en eau à la Réunion » est conduite par le BRGM en partenariat avec la DIREN, le Conseil Général et l'Office de l'Eau de la Réunion. L'équipe de projet de la phase 2 est constituée du BRGM appuyé par le Cirad (UMR G-Eau) sur les questions agricoles. Les résultats de cette étude ont pour but d'aider les décideurs dans l'établissement d'une politique de l'eau permettant d'atteindre les objectifs fixés par la Directive Cadre sur l'Eau ; celle-ci consiste en l'atteinte du bon état pour toutes les masses d'eau<sup>1</sup> via la mise en place de programmes de mesures adaptés. Or à la Réunion, les prélèvements sont susceptibles de s'accroître de manière significative à l'horizon 2030, bien qu'une forte incertitude existe, et de rendre ainsi l'atteinte du bon état quantitatif difficile. Dans ce contexte, les outils de prospective sont particulièrement intéressants pour se projeter dans l'avenir en construisant des scénarios d'évolution de la demande et de l'équilibre ressource-demande afin d'envisager l'ensemble des évolutions possibles avant de mettre en place des programmes de mesures adaptés. Les résultats permettront ainsi aux décideurs d'évaluer la pertinence de leurs choix stratégiques dans un contexte incertain. Ils doivent inciter à la réflexion sur les projets et politiques envisagés dès aujourd'hui afin d'éviter des déficits structurels futurs (Schéma hydraulique départemental, projet MEREN, SDAGE, programme de mesure DCE...).

La présente étude est organisée en 3 phases. La première, dont les résultats sont présentés dans le précédent rapport BRGM-RP/57770-FR, consiste en la réalisation de bilans ressources-demands à l'échelle d'unités hydrologiques, à partir de synthèses des ressources en eau mobilisables<sup>2</sup> et des prélèvements en eau actuels. La phase 2, traitée dans le présent rapport, s'attache à calculer les bilans ressources-demands à l'horizon 2030 à l'issue d'une évaluation prospective, les ressources étant, elles, supposées de capacité constantes. Ces bilans sont présentés dans une base de données « Bilan\_Prospectiv'Eau\_2030 » au format Microsoft Excel 2003 qui reprend également le bilan de référence. La dernière phase du projet (phase 3) a pour objectif d'analyser, du point de vue économique, différentes stratégies permettant de réduire les déficits mis en évidence dans les bilans à l'échelle des unités hydrologiques.

---

<sup>1</sup> Une majorité de masses d'eau est caractérisée par un risque de non atteinte du bon état ou un état de « doute » par rapport à ce risque : 20 sur 24 masses d'eaux superficielles, 10 sur 13 masses d'eaux côtières et 12 sur 16 masses d'eaux souterraines (Source : Diren - rapportage européen de mars 2010).

<sup>2</sup> On parle bien de ressources mobilisables indépendamment des infrastructures de captages existantes.

Plusieurs scénarios peuvent être construits pour envisager la diversité des évolutions possibles et ainsi prendre en compte les incertitudes inhérentes à l'avenir<sup>3</sup>. Les scénarios ne sont en aucun cas construits pour représenter des visions stratégiques et souhaitées des secteurs concernés, mais bien pour représenter « l'ensemble des possibles ». Certains, en revanche, peuvent s'avérer souhaitable pour des acteurs, mais il est important de noter que ce n'est pas leur vocation.

Les besoins en eau associés à chacun des scénarios sont ensuite calculés. Le bilan de ces « nouveaux » besoins face aux ressources permet de diagnostiquer d'éventuels risques de déficit en eau en période de tension ou en année sèche. Des mesures de gestion de l'eau visant à réduire les déficits seront ensuite identifiées et évaluées en termes économiques (phase 3 du projet).

Le rapport est organisé de la manière suivante : après l'introduction qui précise en détail la méthode retenue, la deuxième section présente les scénarios issus des ateliers eau potable. La troisième section présente ceux issus des ateliers agricoles. La quatrième section présente les scénarios globaux de demande en eau à l'échelle de l'île. Ensuite le bilan ressource –demande est réalisé pour ces différents scénarios et les déficits sont mis en évidence à la section 5.

---

<sup>3</sup> La démarche est donc non normative.

## 2. Methodologie

### 2.1. METHODE DE PROSPECTIVE PARTICIPATIVE MISE EN OEUVRE

Construire des scénarios d'évolution de l'agriculture et de la demande en eau potable à l'horizon 2030 est un exercice rendu particulièrement difficile par les grandes incertitudes relatives à l'environnement économique et politique du secteur agricole d'une part et du secteur de l'habitat et des habitudes de consommations de l'eau potable d'autre part. Par exemple, l'avenir de l'agriculture de la Réunion est en effet très dépendant de facteurs extérieurs au territoire et au secteur : évolution des politiques européennes agricoles (OCM sucre...) et de développement régional (aides POSEIDOM<sup>4</sup>), maintien ou suppression de l'octroi de mer, négociations multilatérales à l'OMC et régionales Océan indien relatives à la libéralisation des échanges des produits agricoles, accroissement de la concurrence en provenance des pays du Sud, augmentation du prix des énergies fossiles, développement des biocarburants, évolution des attentes sociales vis-à-vis de l'agriculture, place laissée à l'agriculture dans l'aménagement du territoire etc.

L'avenir ne peut donc s'envisager que de façon plurielle, la réflexion prospective consiste alors à envisager comment les acteurs du territoire parviendront à s'adapter à différentes hypothèses de changements extérieurs qui s'imposeront à eux en construisant différents scénarios cohérents. L'approche participative via la mise en place d'ateliers de prospective est tout à fait appropriée pour permettre une consultation de différents experts tout en permettant le débat d'idée et l'approche de consensus pour définir des scénarios représentant, au mieux, l'ensemble des possibles.

La démarche mise en œuvre a comporté 3 étapes principales : (i) la préparation et construction de scénarios ou visions préliminaires, (ii) les ateliers de prospective, (iii) la consolidation quantitative des scénarios. L'aperçu des différentes étapes de la démarche prospective est présenté à l'illustration 1 et est détaillé dans les paragraphes suivants.

---

<sup>4</sup> Programme d'Options Spécifiques à l'Eloignement et à l'Insularité des Départements français d'Outre-Mer (POSEIDOM),

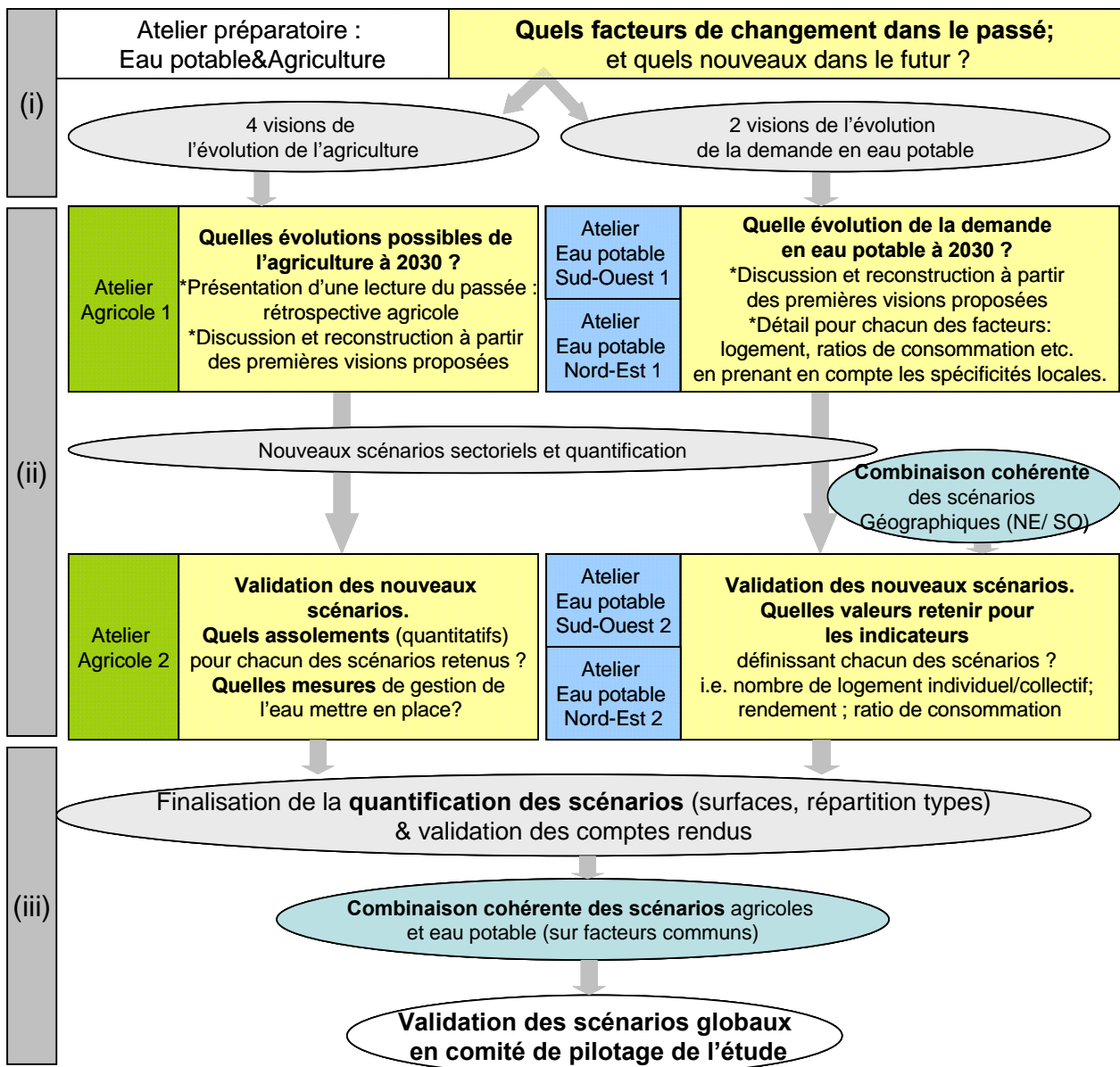


Illustration 1 Démarche prospective mise en oeuvre : ateliers et travail des scénarios

### 2.1.1. Préparation et construction de premiers scénarios

En premier lieu une revue de littérature a permis de faire le tour des travaux nationaux et régionaux existant à la fois du point de vue de la prospective et de celui de la planification (qui permet de déceler des tendances régionales sur les sujets dont il est question, i.e. aménagement et occupation du territoire et agriculture). Cette revue permet d'identifier et de caractériser un certain nombre de facteurs de changement dont l'évolution sera significative sur la demande en eau potable et l'agriculture irriguée. Elle s'est appuyée sur les documents de révision du SAR (Schéma d'Aménagement Régional) qui constituent une base d'hypothèses en matière d'occupation du territoire et d'aménagement régional éléments fondamentaux à la fois pour concevoir la demande en eau potable et agricole. Ensuite les cahiers de l'Agriculture, le rapport du Conseil Economique et Social de la Réunion « Quel projet de développement agricole pour la Réunion » (2003) et le projet GERRI<sup>5</sup> ont également été mobilisés.

Ensuite, une validation de ces facteurs et une discussion sur leur tendance d'évolution a eu lieu lors d'un atelier préparatoire réalisé avec le comité de pilotage et l'équipe de projet. Sur cette base, des premières visions ont été rédigées pour chacun des thèmes « eau potable » et « agriculture », ils sont volontairement extrêmes dans leur tendance par rapport à la situation actuelle pour inciter à leur déconstruction puis reconstruction ensuite.

#### **A propos des visions préconstruites**

Pour faciliter la discussion au sein du groupe d'acteurs et d'experts, l'équipe de projet a construit 4 trames de scénarios agricoles et deux trames de scénarios eau potable qui sont présentés en Annexe 1 et en Annexe 2. Ces scénarios sont décrits sous forme narrative.

Les visions sont volontairement très contrastées et extrêmes pour pousser les acteurs au débat et pour que les scénarios ne soient pas acceptés comme tel. Cette méthode a été retenue car jugée plus productive et moins lourde qu'une méthode plus classique qui, après avoir décliné les tendances d'évolution pour chaque facteur et ses déterminants, les combine en scénarios. Les discussions portant sur l'évaluation de la démarche en fin d'atelier ont confirmé le bien fondé de cette méthode dans le cas présent.

---

<sup>5</sup> GERRI : Grenelle de l'Environnement à la Réunion - Réussir l'Innovation

Pour les scénarios agricoles chaque vision comporte deux grandes parties. La première partie pose un certain nombre d'hypothèses d'évolutions économiques et institutionnelles susceptibles d'avoir lieu à l'échelle mondiale, européenne, macro régionale et locale. La seconde partie décrit la manière dont l'agriculture de la Réunion est susceptible de s'adapter à ces changements qui s'imposent au territoire. C'est essentiellement sur la deuxième partie du scénario que les experts sont invités à réagir, les changements externes étant pris comme hypothèses. Pour les scénarios eau potable les deux parties correspondent au contexte réunionnais et à son impact sur la demande en eau potable, car son évolution est moins dépendante de facteurs extérieurs à l'île.

### **2.1.2. Ateliers de prospective**

Des experts et des représentants des usagers de l'eau et du monde agricole ont été associés à la réflexion prospective initiée par Prospectiv'Eau via l'organisation d'ateliers de prospective. La démarche participative permet d'intégrer la connaissance que les acteurs ont des enjeux, des incertitudes, des contraintes techniques, sociales, politiques et culturelles du territoire. Elle permet aussi de prendre en compte leurs projets et leurs visions stratégiques à plus ou moins long terme. Enfin elle doit aussi permettre aux acteurs du territoire d'évaluer *ex-ante* la pertinence des différents choix stratégiques qu'ils peuvent réaliser, qu'il s'agisse des exploitants agricoles, des acteurs institutionnels, de ceux des filières amont et aval ou des collectivités territoriales menant des politiques dans ce secteur.

Trois groupes d'experts<sup>6</sup> d'une dizaine de personnes chacun ont été mis en place pour les ateliers de prospective :

- un groupe « agriculture » ;
- un groupe « eau potable » Nord et Est ;
- un groupe « eau potable » Sud et Ouest.

Il a été décidé de constituer des groupes géographiques pour l'eau potable, car les deux « côtes » sous le vent et au vent comportent des différences significatives en matière d'occupation du territoire. Pour l'agriculture, les experts étant souvent les mêmes pour l'ensemble de l'île, un seul groupe a été constitué. Chacun de ces trois groupes de travail s'est réuni deux fois (premier atelier d'une journée et second atelier d'une demi-journée) entre fin mai et juin 2009. Des comptes rendus écrits ont aussi été validés par les participants à l'issue des ateliers.

---

<sup>6</sup> La constitution de ces groupes a été discutée avec le comité de pilotage. Les personnalités ont été choisies pour maximiser la « production d'idée », pour leur diversité et leur complémentarité de points de vue technique ; l'exhaustivité ou l'équilibre des parts de chaque type de représentant n'est pas visée.

Trente personnes au total ont assisté aux ateliers (voir les noms et affiliations dans les comptes rendus en Annexe 3, Annexe 4 et Annexe 5). Les points de vue ont été retranscrits de manière entièrement anonymes. Les résultats sont représentatifs des groupes car l'ensemble des participants a pu s'exprimer via des tours de table. Ces points de vue ont été complétés par quelques entretiens bilatéraux complémentaires pour le secteur agricole et pour l'hydroélectricité.

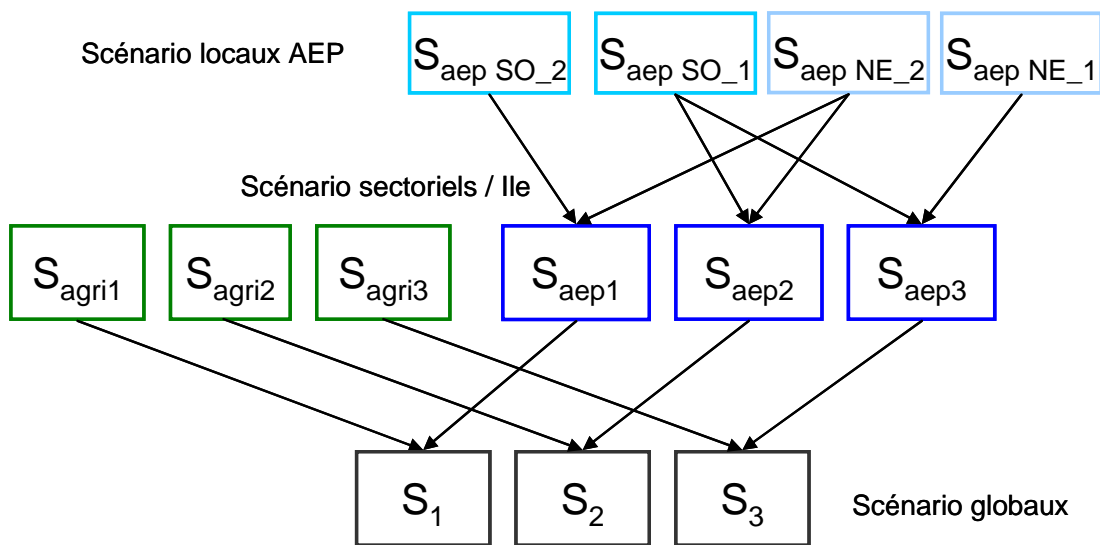
La première étape des ateliers est une validation des facteurs de changements des besoins en eau reposant sur une analyse rétrospective dans le cas de l'agriculture. Ces facteurs ont été identifiés à l'étape précédente, mais validés et discutés en atelier notamment pour lancer les discussions. Le cœur des ateliers a consisté à discuter de l'évolution des besoins en eau potable et agricole à l'horizon 2030. Les discussions ont été lancées par la mise en débat des visions préconstruites par l'équipe de projet, mais visant à être complètement reconstruites (cf. encadré). Un document écrit présentant ces visions a été envoyées au préalable aux participants pour le groupe agricole (4 visions) et distribuées en séance pour le groupe eau potable (2 visions).

Le déroulement des ateliers sont détaillés dans les comptes rendu (Annexe 3, Annexe 4 et Annexe 5) et les visions présentées sont détaillées en Annexe 1. A l'issue des ateliers et du comité de pilotage les scénarios ont pu être consolidés, ils sont présentés dans ce rapport.

### **2.1.3. Consolidation des scénarios et quantification**

Les ateliers précédemment décrits ont permis de recueillir une quantité importante d'arguments confortant ou infirmant certains scénarios. Ces arguments permettent ainsi d'apporter une richesse qualitative importante au travail de prospective. Cependant, pendant les ateliers, il est apparu assez difficile de trancher sur certains points où le consensus n'était pas trouvé, notamment sur la caractérisation quantitative des scénarios (surfaces irriguées et types de culture par exemple). Ainsi l'équipe de projet a finalisé ce travail de quantification à l'issue des ateliers en réalisant des choix qui peuvent toutefois ne pas être partagés par l'ensemble des participants.

Les ateliers ont permis d'obtenir différents scénarios à différentes échelles et pour les deux secteurs de l'agriculture et de l'eau potable. Les scénarios ont été recombinaisonnés sur le principe décrit par l'illustration 2. Dans un premier temps, les scénarios eau potable ont été combinés pour ne former qu'un jeu de scénarios Eau potable à l'échelle de l'île, tout en gardant la finesse à l'échelle communale. Ensuite les scénarios agricoles et eau potable ont été combinés de manière cohérente autour d'un facteur commun qui est l'occupation du sol.



*Illustration 2 Principe de combinaison des scénarios aux différentes échelles et entre les secteurs eau potable et agricole (SO pour Sud et Ouest et NE pour Nord et Est)*

L'ensemble de la prospective, c'est-à-dire les scénarios qualitatifs, leur quantification et leur combinaison, a enfin été présenté pour discussion et validation au comité de pilotage (réunion du comité de pilotage de juin 2009 et novembre 2009).

*⚠ Les scénarios construits à l'issue de ces ateliers et présentés dans la suite de ce rapport ne correspondent pas forcément à des visions partagées par tous les acteurs ayant participé aux ateliers. Le comité de pilotage a cependant jugé utile de conserver, dans le cadre de cette étude, trois scénarios aussi divers et controversés soient-ils. On rappelle également que ces scénarios n'ont pas du tout vocation à être évalués pour donner des éléments sur la pertinence d'aller vers l'une ou l'autre direction, l'objectif est bien de couvrir l'ensemble des évolutions possibles.*

## 2.2. METHODE RETENUE POUR LA MISE A JOUR DES BILANS

Les bilans ressource- demande sont réalisés en effectuant dans un premier temps une somme des prélèvements sur les unités de ressources et, dans un second temps, une comparaison de ces prélèvements totaux avec la capacité des ressources, c'est-à-dire avec le volume potentiellement mobilisable. Cette comparaison est faite pour quatre états (i) sur l'année en année moyenne, (ii) sur l'année en année sèche, (iii) sur la période de tension en année moyenne et (iv) sur la période de tension en année sèche. La méthode détaillée des bilans est présentée dans le précédent rapport de phase 1 (BRGM/RP-57770-FR).

Les hypothèses sur les volumes potentiellement mobilisables sont maintenues au même niveau que la situation de référence suite aux discussions qui ont eu lieu lors d'un groupe de travail (cf. compte rendu à l'Annexe 6). Les hypothèses de débits réservés ne sont pas modifiées non plus, les débits réservés sont appliqués au dixième du module (débit moyen interannuel) sauf pour la rivière de l'Est pour laquelle une dérogation existe (40<sup>ème</sup> du module).

Pour les nouveaux bilans 2030, seuls les prélèvements sont donc modifiés. Pour cela il faut non seulement caractériser l'accroissement des besoins (phase prospective), mais aussi construire de nouveaux schémas d'approvisionnement, c'est-à-dire la façon dont ces éventuels nouveaux besoins sont satisfaits (quel ouvrage et quelle ressource ?). Ces nouveaux schémas d'approvisionnement ont été construits à partir des projets existants et en discussion sur les nouveaux ouvrages ou les modifications de quotas pour certaines ressources particulières (transferts des eaux). Ces informations ont été collectées auprès de la DAF et du Conseil Général. Ensuite, à partir d'un ensemble de règles sur ces nouveaux schémas d'approvisionnement chaque unité de demande (commune et périmètre) a été analysées afin d'établir de nouveaux schémas.



### 3. Les scénarios eau potable

Les scénarios d'évolution future de la demande en eau potable ont été élaborés en 4 étapes : les principaux facteurs susceptibles de déterminer l'évolution de la demande ont d'abord été identifiés à travers un atelier préparatoire avec le comité de pilotage puis au cours des ateliers avec les experts du secteur. Deux visions contrastées, rédigée par le BRGM, ont été mis en débat au sein des groupes d'experts puis adaptées pour tenir compte des visions exprimées. Des hypothèses quantifiées ont ensuite été posées, concernant les principaux facteurs (urbanisation, démographie, rendement des réseaux, etc.) et les besoins en eau calculés.

#### 3.1. PRINCIPAUX FACTEURS DE CHANGEMENT ET INCERTITUDE

L'évolution future de la demande en eau potable dépendra principalement des quatre facteurs suivants : (i) l'évolution démographique et la répartition spatiale des nouveaux habitants , (ii) les types de logements (proportion d'habitat collectif, densité de l'habitat individuel), (iii) le renouvellement des réseaux de distribution (taux de fuites) et (iv) l'évolution des habitudes de consommation de la population (ratio de consommation par habitant et par jour) qui dépendra lui-même du prix de l'eau et du degré de sensibilisation de la population aux problématiques environnementales.. Une liste plus détaillée des facteurs de changement identifiés lors des ateliers est présentée dans les comptes rendus des ateliers en Annexe 3 et Annexe 4.

Concernant la la croissance démographique, les résultats des projections de l'INSEE qui avance que la population atteindra 1 million d'habitants en 2030 et que 180 000 nouveaux logements devront être construits ont été repris. Concernant l'extension urbaine, plusieurs hypothèses ont été réalisées. Cette extension dépendra largement du type de projets immobiliers qui seront favorisés, qui dépendront eux-mêmes de politique ou de l'absence de politique du logement et du développement urbain. On peut ainsi supposer que la volonté politique locale d'appliquer scrupuleusement le SAR (Schéma d'Aménagement Régional) conduise à une densification de l'habitat. Le SAR fixe en effet des objectifs ambitieux en matière de construction de logements collectifs mais aussi de maîtrise de l'étalement urbain au profit de la conservation des espaces agricoles et naturels. On peut au contraire supposer que la tendance actuelle à l'extension urbaine se poursuive, traduisant la forte demande en logements individuels et reflétant l'absence de politique de protection du foncier agricole.

Les rendements de distribution, qui sont actuellement relativement mauvais à la Réunion (56% en moyenne), représentent un autre facteur essentiel déterminant l'établissement de la demande en eau. Leur évolution future est assez incertaine. Une dégradation des rendements est probable si aucune mesure particulière n'est prise par les services d'eau pour mobiliser des financements exceptionnels permettant un renouvellement très important des réseaux. Une amélioration significative des rendements est cependant possible si les élus acceptent que le prix de l'eau soit significativement relevé pour financer le renouvellement des réseaux. Globalement, les évolutions seront différentes entre le Nord/Est et le Sud/Ouest. La répartition de la population sera toujours différente selon les microrégions. Le Nord et l'Est seront moins menacés par l'extension urbaine que le Sud et l'Ouest essentiellement pour deux raisons (i) la demande de logements individuels dans l'Ouest principalement et le Sud est plus forte et (ii) les exploitations agricoles sont plus grandes en moyenne dans le Nord et l'Est et sont donc plus résistantes face à la pression urbaine sur le long terme.

### **3.2. LES SCENARIOS PROPOSES PAR L'EQUIPE DE PROJET**

Pour alimenter la réflexion des experts participant aux ateliers de prospective, l'équipe de projet a élaboré deux scénarios contrastés décrivant des évolutions possibles de la dynamique urbaine et mettant en évidence les conséquences associées en termes de consommation en eau potable. Ces deux scénarios, décrits en annexe 1, peuvent être résumés comme suit.

Le premier suppose une politique volontariste en matière d'aménagement du territoire et d'urbanisme, permettant la maîtrise du développement des logements individuels, la construction de logements sociaux en nombre suffisant pour répondre à la demande générée par la croissance démographique et une augmentation de la densité moyenne de l'habitat. Le scénario suppose également que des efforts significatifs sont consentis pour financer le renouvellement des réseaux, ce qui conduit à une augmentation du prix de l'eau et donc à une sensibilisation des ménages qui réduisent très significativement leur consommation.

Le second scénario suppose au contraire l'absence de volonté politique forte tant en matière de gestion de l'espace que de politique de renouvellement des réseaux. L'habitat individuel se développe, faute d'offre de logements sociaux. Les élus s'opposent à une augmentation du prix de l'eau, ce qui ne permet pas de financer le renouvellement des réseaux et conduit à une nouvelle baisse des rendements.

Ces deux scénarios ont été mis en débat avec les acteurs, qui les ont reformulés en conservant leur philosophie générale, tout en les nuancant pour les rendre plus réalistes. Globalement, un consensus a été atteint au sein de chaque groupe, mais les visions exprimées au sein de chaque groupe restent assez différentes. Alors que le groupe d'experts du Nord Est juge que le scénario volontariste est le plus probable, le groupe du Sud Ouest craint que le scénario tendanciel de « laisser faire » ne se réalise.

Suite aux ateliers, l'équipe de projet a donc considéré trois scénarios à l'échelle de l'île : un scénario considérant une politique volontariste dans les deux territoires ; un scénario lasser faire dans les deux territoires ; et un scénario mixte supposant une évolution lasser faire au Sud et Ouest et une évolution volontariste au Nord-Est.

### 3.3. QUANTIFICATION DES HYPOTHESES

Les évolutions futures ont d'abord été discutées en termes qualitatifs, sur la base d'une description narrative des deux scénarios. L'équipe de projet a ensuite traduit ces descriptions narratives en hypothèses quantifiées qui ont été discutées puis validées lors d'un deuxième atelier avec les acteurs. Le tableau ci-dessous résume les hypothèses quantifiées qui ont été proposées par chaque groupe de travail pour les deux scénarios mis en débat.

Les principales hypothèses quantifiées sont réalisées comme suit :

- la population qui atteint un million d'habitants en 2030 est répartie selon les prévisions de répartition des nouvelles constructions de logements du SAR par microrégion. La répartition dans les communes se fait au prorata de la part de la population de chaque commune dans la microrégion ;
- le type de logement construit (individuel supérieur, individuel ou collectif) varie selon les scénarios : le scénario volontariste favorise le logement collectif tandis que le scénario tendanciel continue à voir le logement individuel se développer davantage que le collectif tout en consommant plus d'espace. Il est également plus consommateur en eau. Par ailleurs, le scénario volontariste présente une situation plus favorable en matière de nombre de nouveaux logements construits ;
- trois niveaux de consommations sont associés à chaque type de logement. De plus, un coefficient géographique est appliqué selon les variations observées entre microrégions. Une réduction de 20% de la consommation est intégrée dans les scénarios volontaristes. Celle-ci reflète la réaction des consommateurs face à l'augmentation des prix suite aux investissements réalisés (notamment les réseaux) ;
- le scénario « tendanciel » ne présente aucune amélioration des rendements de distribution, tandis que les scénarios « volontariste » visent 70% pour le Nord et l'Est et 65% pour le Sud et l'Ouest. Les efforts d'amélioration de rendements primaires des réseaux sont homogènes au sein des microrégions et tiennent compte du rendement initial des communes en 2007 ;
- l'évolution des consommations municipales et industrielles sont supposées proportionnelles à la croissance de la population.

On ne distingue pas la variation de demande entre saison sèche et humide (d'après l'analyse faite par Binet et al. (2003) qui montre que les différences ne sont pas significatives.

Les détails et justifications des hypothèses sont détaillés dans les deux comptes rendus des ateliers eau potable aux Annexes 3 & Annexe 4.

	Scénarios tendanciels		Scénarios volontaristes	
	Sud/Ouest	Nord/Est	Sud/Ouest	Nord/Est
<b>Nombre de Logements</b>	<b>249 300</b>	<b>201 500</b>	<b>257 600</b>	<b>211 200</b>
dont nouveaux logements construits	106 200	55 800	118 000	62 000
Ratio des logements construits sur projetés	90%	90%	100%	100%
Répartition des nouveaux logements (d'après SAR)		24 300		27 000
Est (15%)	63 000		70 000	
Sud (39%)	43 200		48 000	
Ouest (27%)		31 500		35 000
Nord (19%)				
<b>Ratios de consommation m3/an/abonné</b>				
Baisse de la consommation* (suite à l'évolution du prix & des comportements)	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>-20%</b>	<b>-20%</b>
Logement individuel supérieur (piscine)	572	496	457	424
Logement individuel	237	206	190	176
Logement collectif	151	131	121	112

*Illustration 3 Détails des hypothèses pour les scénarios géographiques (\* s'appliquant aux usagers domestiques, industriels et municipaux)*

### 3.4. L'AGGREGATION DES SCENARIOS A L'ECHELLE DE L'ILE

Les scénarios retenus à l'échelle de l'île et obtenus par combinaison des scénarios géographiques précédents sont les suivants :

- un **scénario « Tendanciel »** qui correspond à la compilation des deux scénarios « tendanciel » correspondant à une situation de laisser –faire et qui correspond à une situation catastrophique du point de vue de la maîtrise de l'extension urbaine ;
- un **scénario « Mixte »** qui correspond à une évolution tendancielle pour le Sud/Ouest et une évolution « Volontariste » pour le Nord/Est. Cette combinaison a été retenue car elle compile les deux scénarios les « plus probables » selon les participants. De plus, une évolution distincte entre Sud/Ouest et Nord/Est en matière d'aménagement et maîtrise du territoire est réaliste d'après les experts vue les différentes forces qui s'y exercent ;
- un **scénario « Volontariste »** qui correspond à la compilation des deux scénarios « Volontariste » et qui représenterait une situation de maîtrise forte de l'extension urbaine par les décideurs locaux.

	REF (2007)	2030					
		Scénario tendanciel		Scénario mixte		Scénario volontariste	
Population	780 000	1 000 000					
Nombre de logements	288 600	450 600		456 800		468 600	
Rendement des réseaux	<b>56%</b>	<b>56%</b>		<b>60%</b>		<b>67%</b>	
<b>Répartition des nouveaux logements</b>							
Logement individuel supérieur (piscine)		8 550	5%	8 054	5%	6 520	4%
Logement individuel		104 850	65%	84 886	50%	71 080	39%
Logement collectif		48 600	30%	75 260	45%	102 400	57%

Illustration 4 Quelques résultats pour les 3 scénarios régionaux

L'évolution des niveaux de demandes en eau et du besoin en production d'eau potable est calculée en ajoutant aux consommations actuelles, la consommation des nouveaux logements<sup>7</sup> associés. Cette évolution est présentée dans le tableau ci-dessous :

	REF (2007)	2030					
		Scénario tendanciel		Scénario mixte		Scénario Volontariste	
<b>Besoins réels en production</b> (pertes incluses)	<b>144</b>	<b>215</b>	<b>+50%</b>	<b>185</b>	<b>+29%</b>	<b>143</b>	<b>-1%</b>
<b>Demande domestique</b>	62	97	+57%	88	+43%	76	+23%
Demande industrie/artisanat (raccordé AEP)	13	16	+27%	15	+19%	13	+2%
Demande municipale	6	8	+27%	7	+18%	6	+2%

Illustration 5 Evolution de la demande en eau potable pour les différents type d'usages et du besoin en production pour l'eau potable (millions de m<sup>3</sup>) (Rappel : la différence entre les deux étant les pertes liées aux rendements des réseaux de distribution)

<sup>7</sup> En multipliant les ratios de consommation par le nombre de nouveaux logements de chaque type.

### 3.5. CONCLUSION

L'exercice de prospective Eau potable a donc abouti à la construction de 3 scénarios distincts illustrant trois évolutions possibles de l'île de la Réunion sur le plan de la construction résidentielle (rythme des nouvelles construction et type d'habitat) ainsi que sur le plan des modes de consommation des ménages, des municipalités et des entreprises. **Les trois scénarios engendrent des niveaux de demandes en eau très différents les uns des autres allant de 143 Mm<sup>3</sup> à 215 Mm<sup>3</sup>**, correspondant pour l'un à la situation actuelle maintenue et, pour l'autre à un accroissement de 50% de la demande par rapport à 2007. Cependant, il faut noter que le scénario « tendanciel » a été aussi qualifié de catastrophique et n'est pas le plus probable. Le scénario le plus probable d'après les participants est le scénario mixte impliquant un accroissement de la demande en eau de 29% avec de très fortes disparités entre microrégions et communes. Le détail des résultats pour chaque commune est donné à l'illustration 6, on rappelle que tous les calculs se font à l'échelle communale pour l'eau potable.

Communes	Référence	Scénario tendanciel		Scénario mixte		Scénario volontariste	
PORT (LE )	11,6	16,8	+44%	16,8	+44%	11,2	-4%
POSSESSION (LA )	4,9	7,5	+54%	7,5	+54%	5,2	+6%
SAINT-LEU	4,6	7,7	+68%	7,7	+68%	5,3	+15%
SAINT-PAUL	19,5	29,8	+52%	29,8	+52%	21,3	+9%
TROIS-BASSINS (LES)	0,9	1,6	+71%	1,6	+71%	1,1	+19%
AVIRONS (LES)	1,2	1,9	+55%	1,9	+55%	1,5	+25%
ENTRE-DEUX (L')	0,8	1,2	+56%	1,2	+56%	1,0	+25%
ETANG-SALE (L')	2,7	3,9	+45%	3,9	+45%	2,8	+5%
PETITE-ILE	1,4	2,4	+70%	2,4	+70%	1,7	+19%
SAINT-JOSEPH	5,2	8,1	+56%	8,1	+56%	6,2	+20%
SAINT-LOUIS	7,3	11,3	+55%	11,3	+55%	9,1	+25%
SAINT-PIERRE	17,6	25,8	+47%	25,8	+47%	16,6	-6%
SAINT-PHILIPPE	0,9	1,4	+67%	1,4	+67%	0,8	-5%
TAMPON (LE)	10,7	17,0	+59%	17,0	+59%	11,6	+8%
CILAOS	1,9	2,8	+44%	2,8	+44%	1,5	-22%
BRAS-PANON	1,4	2,2	+53%	1,6	+11%	1,6	+11%
LA PLAINE-DES-PALMISTES	0,7	1,0	+41%	0,6	-15%	0,6	-15%
SAINT-ANDRE	6,2	9,2	+49%	6,5	+5%	6,5	+5%
SAINT-BENOIT	5,8	9,6	+65%	4,9	-16%	4,9	-16%
SAINTE-ROSE	1,2	1,8	+52%	0,8	-29%	0,8	-29%
SALAZIE	1,7	2,5	+49%	0,9	-45%	0,9	-45%
SAINT-DENIS	27,8	38,3	+38%	23,7	-15%	23,7	-15%
SAINTE-MARIE	5,0	7,4	+48%	4,2	-16%	4,2	-16%
SAINTE-SUZANNE	2,7	4,0	+47%	2,6	-3%	2,6	-3%
<b>Total Ile</b>	<b>144</b>	<b>215</b>	<b>50%</b>	<b>185</b>	<b>29%</b>	<b>143</b>	<b>-1%</b>

*Illustration 6 Evolution de la demande en eau (en millions de m3) par commune*

Ces résultats montrent une diversité forte entre communes. Cela est surtout dû aux écarts entre rendements des réseaux initiaux et donc aux efforts à faire par les communes.

## 4. Les scénarios agricoles

Compte tenu de la grande incertitude associée à l'évolution du secteur agricole, la prévision de la demande en eau agricole est un exercice plus difficile que celui réalisé pour le secteur eau potable. Pour le réaliser, nous avons commencé par réaliser une analyse rétrospective qui a mis en lumière un certain nombre de relations entre l'évolution de l'irrigation et du secteur agricole. Nous avons ensuite identifié les principaux facteurs susceptibles de déterminer l'évolution de la production agricole à l'horizon 2030 ainsi que les conséquences de ces évolutions en termes de demande en eau. Comme pour le secteur eau potable, nous avons ensuite construit et mis en débat des scénarios d'évolution. Présentés et discutés sous forme narrative lors d'un premier atelier, ils ont ensuite été déclinés sous forme d'hypothèses quantifiées. Les besoins en eau agricole associés à ces hypothèses ont enfin été calculés. Les paragraphes suivants rendent compte de ce travail.

### 4.1. RETROSPECTIVE : EVOLUTION ET MOTEURS DE L'AGRICULTURE IRRIGUEE ?

L'aménagement des grands périmètres irrigués sous pression à l'île de la Réunion est relativement récent. Il remonte aux années 1960 et s'inscrit dans une politique d'infrastructures destinée à assurer le rattrapage économique de l'île, suite à la départementalisation, en modernisant l'agriculture. Ainsi, l'irrigation a constitué l'un des quatre volets de l'intervention publique sur les structures de production agricole, aux côtés de l'aménagement foncier (épierrage, restructuration parcellaire), de la mise en place d'exploitations familiales par le morcellement des grands domaines, et de la mécanisation. L'irrigation était d'abord conçue comme un moyen d'intensifier la production de canne à sucre. Ainsi les aménagements hydrauliques ont accompagné les plans de relance successifs de la filière sucre : plans sectoriels PMES 1974-81, PCES<sup>8</sup> 1982-1992, puis mesures intégrées dans les programmes européens de développement régional. Au fil des plans, c'est l'ensemble de la zone cannière de la côte sous le vent qui s'est trouvée aménagée, ainsi que quelques secteurs du Nord-est. L'irrigation est apparue comme le moyen essentiel pour assurer un niveau de production suffisant pour l'industrie sucrière et assurer la filière menacée par l'urbanisation et par la baisse de rentabilité de la canne dans les petites et moyennes exploitations. Au-delà des gains de productivité qu'elle permet, l'irrigation a joué aussi un rôle clé d'aménagement du territoire en renforçant la protection des terres agricoles contre l'urbanisation dans les zones des bas très convoitées. Les irrigants répondirent globalement aux attentes des planificateurs. La sole aménagée fut effectivement irriguée dans la plupart des secteurs, hormis quelques zones périurbaines ; l'assolement fut orienté vers la canne à sucre ; les rendements en canne progressèrent. Ce dernier point présente toutefois un résultat mitigé car les

---

<sup>8</sup> Plan de modernisation de l'économie sucrière et Plan de Consolidation de l'Economie Sucrière

rendements obtenus en irrigué sont loin du potentiel agronomique, entre autre car la pratique de l'irrigation n'est pas optimale<sup>9</sup>, ce qui souligne que l'irrigation n'est pas l'unique vecteur d'intensification qui garantira la pérennité de la filière sucre.

Trois grands facteurs d'évolution passée de l'agriculture irriguée, plus ou moins imbriqués, se dégagent donc : (i) les soutiens publics aux aménagements hydrauliques et à l'équipement des irrigants (ce facteur déterminant dans le passé jouera moins à l'avenir car le potentiel d'extension de l'irrigation apparaît limité, une fois achevé l'aménagement du littoral Ouest) ; (ii) la santé de la filière canne-sucre, elle-même largement conditionnée par des aides publiques ; ce sera le facteur de rupture majeur puisque la canne occupe près de 80% de la sole irriguée et on ne connaît pas à ce jour de culture de substitution pour une telle échelle, (iii) les stratégies des irrigants, qui peuvent osciller entre une approche productive et patrimoniale de l'activité agricole, et accordent ainsi une grande attention aux perspectives de protection (versus déclassement) du foncier agricole.

## 4.2. PRINCIPAUX FACTEURS DE CHANGEMENT ET INCERTITUDES

Les facteurs de changement ont été identifiés lors d'un atelier organisé avec les membres du comité de pilotage et lors d'un atelier réalisé avec des experts du secteur agricole.

De ces discussions, il ressort que la demande future en eau agricole dépendra principalement de trois facteurs : (i) l'évolution des surfaces irriguées<sup>10</sup>, (ii) les assolements (quelle culture ?) et (iii) le niveau d'intensification de la production agricole (lié à l'objectif de rendement de l'agriculteur). Ces facteurs relèvent en grande partie de décisions publiques, de façon directe pour l'évolution des surfaces irriguées qui est évidemment liée aux programmes d'aménagement d'infrastructures hydrauliques, eux même dépendants de niveaux de décision supérieurs pour le financement. De façon indirecte ensuite, à travers les aides publiques couplées aux productions qui constituent de puissantes incitations au choix d'assolement et à l'intensification. Le choix de l'agriculteur intervient dans les volumes d'eau appliqués à la parcelle ; la stratégie d'irrigation de l'exploitant étant liée à son niveau d'équipement (possibilité d'automatiser les arrosages), sa technicité (raisonnement du pilotage) et plus globalement, son objectif de production (rôle productif ou patrimonial de l'exploitation, aversion au risque...).

---

<sup>9</sup> Il y a plusieurs raisons à une irrigation non optimale de la part des agriculteurs : un manque de connaissance des réels besoins de la plante et des problèmes de trésorerie.

<sup>10</sup> On distingue « surface irrigable » qui est une surface dans un périmètre irrigué qui peut potentiellement être irriguée si l'agriculteur y installe les équipements nécessaires, et une « surface irriguée » qui est une parcelle qui reçoit effectivement une irrigation.

L'évolution de la demande en eau liée à l'assolement renvoie d'abord à la question de l'avenir de la production de canne, prépondérante sur les périmètres irrigués et qui présente de fortes incertitudes à moyen terme. La filière sucre réunionnaise se trouve en effet aujourd'hui largement dépendante de centres de décisions extérieurs à l'île, tant au niveau des politiques de soutien, européennes et nationales, que de la stratégie industrielle, raisonnée à l'échelle internationale par le groupe sucrier. Les facteurs d'évolution de la filière sucre les plus incertains sont : la réforme de la politique sectorielle sucre européenne (OCM sucre) et les possibles mesures de compensation (nationales ou européennes dans le cadre des RUP), l'augmentation des prix des énergies fossiles et les perspectives d'orientation énergétique de la filière (biocarburant, bagasse). Des facteurs internes à la Réunion pèsent aussi lourdement, ils concernent l'évolution des attentes sociales vis-à-vis de l'agriculture et la volonté de protection du foncier agricole face à l'urbanisation. L'ensemble de ces facteurs peut évoluer de manière différente comme décrite dans les premières visions et, globalement, les évolutions vont se distinguer selon une tendance vers plus ou moins de libéralisme ou de protectionnisme à la fois à l'échelle de l'Europe, de la France et de la région ultrapériphérique que constitue la Réunion.

En revanche, il y a aussi un certain nombre de facteurs quasi-certains ou tendances lourdes qui constituent un cadre pour la prospective à l'horizon 2030 et doivent être considérés dans tous les scénarios. D'une part, la population réunionnaise atteindra probablement le million d'habitants, soit une demande locale en produits alimentaires accrue. Cette population impliquera aussi au moins 150 000 nouveaux logements induisant une pression foncière certaine sur les espaces agricoles et naturels, comme nous l'avons vu au chapitre précédent. Il faut aussi noter la présence du Parc National qui fera appliquer les restrictions d'usages des terres concernées. Le basculement ou transfert des eaux d'Est en Ouest est en cours de réalisation et sera finalisé pour 2030. Les infrastructures de transport en commun et route des Tamarins devraient significativement structurer l'aménagement de l'île. Enfin il faut noter la départementalisation en cours de Mayotte qui pourrait avoir un impact sur la Réunion en termes de commerce via une offre en main d'œuvre et donc de prix modifiés.

### **4.3. SCENARIOS CONTRASTES MIS EN DEBAT ET PERCEPTION PAR LES EXPERTS**

Pour stimuler la réflexion prospective du groupe d'experts, nous avons mis en débat quatre scénarios rédigés par l'équipe de projet. Ces scénarios, qui sont détaillés en Annexe 2, sont les suivants :

- Scenario 1- Filières agro-industrielles en recherche de compétitivité : Dans un contexte de libéralisation modérée et grâce au maintien de l'OCM sucre, la filière canne à sucre a su innover pour maintenir sa compétitivité. Les surfaces ont augmenté, tant en canne qu'en élevage. Le processus de transformation permet une valorisation complète de la plante (bagasse énergie, recyclage des cendres et mélasse). La production de canne est assurée par des exploitations de 15 hectares en moyenne, mécanisées et à haut niveau de technicité.

- Scénario 2 - Ile Verte et orientation énergétique de l'agriculture : Les énergies renouvelables via le projet GERRI ont vu leur développement très soutenu par les pouvoirs publics et la population. L'industrie sucrière s'est entièrement restructurée autour de deux filières phares après l'arrêt de l'OCM sucre en 2015 : (i) les biocarburants de 2<sup>de</sup> génération (électricité et carburant) et (ii) le sucre BIO. Les autres productions se sont maintenues depuis les années 2000.
- Scénario 3 - Crise agricole et déprise : Dans un environnement économique de plus en plus libéral, les différentes formes de soutien à la production sucrière ont été démantelées (OCM, aides régionales) et toutes les filières se sont alors retrouvées exposées à une concurrence très forte qui a conduit à leur déclin. Les petites structures familiales disparaissent et ne subsistent plus que quelques très grosses exploitations fortement capitalisées. La surface agricole décline très fortement au profit des surfaces urbanisées.
- Scénario 4 - L'agriculture mosaïque : La demande mondiale en produits alimentaires et l'instabilité de l'offre suite aux différentes sécheresses permettent à l'agriculture réunionnaise d'être compétitive à la fois sur le marché local et sur le marché mondial (pour le sucre BIO). Les fruits, légumes, poulet, porc et produits laitiers sont ainsi produits localement pour atteindre une quasi-autosuffisance alimentaire. Des productions agricoles transformées hauts de gammes (plantes à parfums, épices, café etc.) voient aussi le jour, ainsi que des projet d'éco-agrotourisme.

A l'issue des ateliers, les experts ont considéré que les scénarios 1 et 2 devaient être fusionnés. Ils ont également considéré que le Scénario 4 « mosaïque » manquait de crédibilité. Enfin, ils ont estimé que le scénario 3, bien que catastrophique pour l'agriculture et, plus globalement, pour l'économie de l'île, devait être conservé comme une vision possible de l'avenir.

La répartition des avis des participants sur les visions préconstruites les « plus probables » et les « plus souhaitables » sont présentés dans le compte rendu en Annexe 5.

Quelques avis recueillis lors des ateliers avec les acteurs du secteur eau potable ou lors des entretiens complémentaires réalisés par l'équipe de projet ont également fait émerger un autre scénario (appelé « Deux bassins ») qui suppose des évolutions différentes dans les région Nord-Est et Sud-Ouest. Bien qu'assez peu probable et considéré comme non souhaitable pour certains acteurs, ce scénario a été maintenu dans la suite de l'étude<sup>11</sup>.

Les scénarios finalement retenus à l'issue de ces ateliers et des entretiens complémentaires ont été déclinés sous forme d'hypothèses quantifiées concernant les surfaces en cultures, surfaces irriguées, etc. Ces hypothèses sont présentées dans la section suivante.

---

<sup>11</sup> Car il correspond à des demandes en eau différentes des deux premières.

## **4.4. QUANTIFICATION DES HYPOYTHESES POUR LES TROIS SCENARIOS AGRICOLES RETENUS**

### **4.4.1. Scénario A « Filière sucre-biomasse »**

Le scénario A « Filière sucre-biomasse » correspond à l'orientation souhaitée par la profession agricole et exprimée dans les Cahiers de l'agriculture (2006). Celle-ci suppose que l'ensemble des aides à la canne soit maintenu au moins jusqu'en 2030, et que les surfaces agricoles soient stabilisées grâce à une protection forte face à la pression urbaine et à la reconquête de friches. La compétitivité de la filière sucre s'est accrue grâce aux améliorations techniques (rendement de la canne) et aux valorisations de l'ensemble des coproduits (énergie, chimie verte et autres). La surface en canne irriguée est alors de 13 250 ha, et les fourrages ainsi que le maraîchage<sup>12</sup> et l'arboriculture irrigués se sont aussi développés. Au total, la surface irriguée est passée de 10 000 ha environ en 2008, à plus de 17 000 ha en 2030. Le détail est donné à l'illustration 7.

NB : Les Cahiers de l'agriculture (2006) affichent comme objectif, pour l'horizon plus rapproché de 2015, un scénario semblable mais un peu plus optimiste en termes de surface affectée à l'agriculture et en particulier à la canne : la sole cannière couvre 30.000 ha dont 14.000 ha irrigués et la SAU totale atteint 50.000 ha. La prolongation des tendances démographiques et d'occupation du territoire jusqu'à 2030 nous conduit à réviser légèrement à la baisse ces surfaces.

### **4.4.2. Scénario B « Déclin »**

Ce deuxième scénario correspond à un déclin significatif de l'agriculture irriguée par rapport à la situation de 2008. Ce déclin a pour origine deux types de causes qui pourraient jouer simultanément :

- D'une part une pression urbaine très forte serait exercée sur les espaces agricoles situés proches et entre les pôles urbains. Cette pression pourrait s'exercer si la volonté d'application du SAR (Schéma régional d'aménagement) n'était pas totalement respectée vue l'importante demande en logements qui existera de manière quasi-certaine dans les décennies à venir.
- D'autre part des mauvaises conditions économiques et financières à l'échelle des exploitations agricoles, des marchés (concurrence forte) et de l'industrie sucrière pourraient diminuer l'attractivité de l'agriculture pour les propriétaires fonciers. Ce scénario aboutirait à une baisse significative de l'agriculture irriguée ramenée à 3800 ha (soit une baisse de 6300 ha). La canne irriguée n'est plus présente suite à la disparition de la filière sucrière industrielle et seules quelques surfaces d'arboriculture et de maraichage irrigués sont maintenues.

---

<sup>12</sup> Il faut noter que le développement du maraîchage pourrait être contraint par les normes environnementales et notamment par le règlement du plan Ecophyto qui prévoit 50% de réduction d'intrant.

#### 4.4.3. Scénario C « Deux bassins »

Ce dernier scénario correspond à une situation intermédiaire, il pourrait correspondre à une situation transitoire (temporellement) entre le scénario A et B. L'agriculture a dû renoncer à des surfaces importantes au Sud et l'Ouest où la pression urbaine était la plus forte. La priorité politique a été donnée à la satisfaction de la demande en logements individuels (par manque de projets immobiliers collectifs ou individuels denses). L'usine sucrière du Sud a été fermée suite à la perte d'un trop grand nombre d'hectares de canne impliquant l'abandon de toutes les surfaces en cannes de la zone (6000 hectares irrigués ont été abandonnés). Les surfaces irriguées restantes sont alors dédiées au maraichage, à l'arboriculture et à la production de fourrages pour l'élevage et valorisent les réseaux d'irrigation existant en répondant à une demande locale (fruits, légumes, viande et lait). En revanche au Nord et à l'Est où la pression foncière est moindre, où les exploitations sont plus grandes et où des gains de rendements ont été obtenus par le développement de périmètres irrigués, la canne à sucre est restée compétitive et s'est développée sur 3300 ha (contre environ 600 en 2008). Globalement l'agriculture s'est diversifiée et chaque bassin a connu des évolutions différentes résultant d'un compromis entre les espaces urbains, les espaces naturels et l'agriculture.

Un autre scénario où la canne serait dédiée entièrement à la production d'énergie aurait pu être formulé (il a été évoqué lors des entretiens complémentaires). Ce scénario n'est pas réaliste actuellement étant donné l'avantage économique du sucre et pour certains l'énergie restera une coproduction). De plus l'Ile Maurice a abandonné la filière énergie seule alors que ses coûts sont inférieurs à ceux de la Réunion (il y a une production d'éthanol à partir du co-produit mélasse). En termes de gestion de l'eau un « soulagement » de la demande en eau pourrait être obtenu via la suppression du pic de demande par l'étalement des cycles de la canne avec une récolte en continu. Le changement de variété de canne (variété avec un maximum de fibre et pas d'optimisation sur le taux de sucre) n'aurait pas d'incidence significative sur les besoins en eau de la canne<sup>13</sup>.

Pour chacun des scénarios retenus les assolements retenus sont présentés à l'illustration 7<sup>14</sup>.

---

<sup>13</sup> Communication orale - CIRAD- M. Chopart

<sup>14</sup> Ce résultat n'a pas fait l'objet d'un compromis lors des ateliers, mais il a été validé en comité de pilotage

	Réf. (2007-2008)	Scénario A « Sucre- biomasse »	Scénario B « Déclin »	Scénario C « Deux bassins »
<b>SAU</b>	<b>44 000</b>	<b>43 000</b>	<b>20 000</b>	<b>38 000</b>
<i>Sole canne</i>	24 800	25 000	–	17 000
<b>Surfaces totales irriguées</b>				
Sud	6 000	7 000	1 100	2 000
<i>Sud petits abonnés (hors SAU)</i>	400	1 000	1 600	2 000
Ouest	3 000	5 700	600	1 800
Nord+Est	600	4 100	500	3 600
<b>Total</b>	<b>10 000</b>	<b>17 800</b>	<b>3 800</b>	<b>9 400</b>
	% sole	% sole	% sole	% sole
<b>Canne irriguée</b>				
Sud	4 800 80%	5 600 80%	- -	0 0%
Ouest	2 460 82%	4 560 80%	- -	0 0%
Nord+Est	540 90%	3 485 85%	- -	3 240 90%
<b>Total</b>	<b>7 800</b>	<b>13 645</b>	<b>-</b>	<b>3 240</b>
<b>Fourrage irrigué</b>				
Sud	300 5%	700 10%	300 27%	800 40%
Ouest	150 5%	285 5%	200 33%	600 33%
Nord+Est	30 5%	85 2%	100 20%	180 5%
<b>Total</b>	<b>480</b>	<b>1 070</b>	<b>600</b>	<b>1 580</b>
<b>Maraîchage-arboriculture irrigué</b>				
Sud	900 15%	700 10%	900 82%	1 200 60%
Ouest	390 13%	855 15%	400 67%	1 200 67%
Nord+Est	30 5%	545 13%	400 80%	180 5%
<b>Total</b>	<b>1 320</b>	<b>2 100</b>	<b>1 700</b>	<b>2 580</b>

Illustration 7 Surfaces irriguées pour chacun des scénarios (en hectare) (les petits abonnés du Sud ne sont pas comptabilisés dans les surfaces spécifiées canne, fourrage ou maraîchage)

## **4.5. IMPACT DES SCENARIOS SUR LA DEMANDE EN EAU**

### **4.5.1. Demande annuelle<sup>15</sup>**

Les besoins en eau d'irrigation ont été calculés à partir des surfaces de chaque scénario présentées à l'illustration 7. Le besoin unitaire des plantes a été défini à la première phase du projet et est détaillé au chapitre 3.2 du rapport BRGM/RP 57770-FR, il est supposé constant dans le futur (davantage d'éléments sont donnés à l'Annexe 6, compte rendu de l'atelier « Evolution des ressources en eau et du besoin en eau des plantes à l'horizon 2030 ».)

On rappelle que l'étude ne tient pas compte des retenues collinaires et des demandes de l'élevage, ces ressources étant plus locales, elles ne rentrent pas en compte dans la démarche de cette étude.

L'illustration 8 présente les demandes en eau pour chaque microrégion et par type de culture.

---

<sup>15</sup> On rappelle que l'étude ne tient pas compte des retenues collinaires et des demandes de l'élevage, ces ressources étant plus locales, elles ne rentrent pas en compte dans la démarche de cette étude.

	Scénario A			Scénario B			Scénario C		
	Surfaces (ha)		Demande (Volume en Mm3)	Surfaces (ha)		Demande (Volume en Mm3)	Surfaces (ha)		Demande (Volume en Mm3)
	Bas	Hauts		Bas	Hauts		Bas	Hauts	
<b>Canne irriguée</b>	<b>6 550</b>	<b>7 095</b>	<b>103,2</b>	-	-	-	<b>2 250</b>	<b>990</b>	<b>19,4</b>
Sud	2 000	3 600	48,0	-	-	-	-	-	-
Ouest	2 000	2 560	33,8	-	-	-	-	-	-
Nord+Est	2 550	935	21,4	-	-	-	2 250	990	19,4
<b>Fourrage irrigué</b>	<b>435</b>	<b>632</b>	<b>7,3</b>	<b>309</b>	<b>291</b>	<b>4</b>	<b>778</b>	<b>802</b>	<b>11,0</b>
Sud	250	450	5,0	109	191	2,1	320	480	5,8
Ouest	125	160	1,9	100	100	1,4	333	267	4,3
Nord+Est	60	22	0,4	100	-	0,7	125	55	0,9
<b>Maraichage-arboriculture</b>	<b>1 015</b>	<b>1 073</b>	<b>11,4</b>	<b>927</b>	<b>773</b>	<b>10</b>	<b>1 272</b>	<b>1 308</b>	<b>15,0</b>
Sud	250	450	4,0	327	573	5,2	480	720	7,0
Ouest	375	480	5,0	200	200	2,4	667	533	7,3
Nord+Est	390	143	2,3	400	-	2,4	125	55	0,8
<b>Petits irrigants du Sud</b>	<b>600</b>	<b>400</b>	<b>6,9</b>	<b>1000</b>	<b>600</b>	<b>1,1</b>	<b>1500</b>	<b>500</b>	<b>14,3</b>
<b>TOTAL</b>	<b>8 600</b>	<b>9 200</b>	<b>128,7</b>	<b>2 236</b>	<b>1 664</b>	<b>25,3</b>	<b>5 800</b>	<b>3 600</b>	<b>59,6</b>

Illustration 8 Demande en eau pour les scénarios futurs et surfaces irriguées par micro-régions et entre les Hauts et le Bas

Les besoins en eau sont supérieurs aux demandes au niveau des parcelles, car il faut prendre en compte les pertes liées aux fuites des réseaux (i.e. rendements des réseaux de distribution). Les rendements des réseaux de distribution sont variables d'un scénario à l'autre car ceux-ci sont la conséquence de différents modes de gestion du service et de l'entretien des réseaux.

Les hypothèses de rendements du scénario A correspondent aux hypothèses du scénario de référence, dans les autres cas on suppose une légère dégradation sur ces réseaux en fonction du déclin de l'agriculture irriguée. Les résultats des besoins totaux sont présentés à Illustration 9. Ces résultats sont ensuite comparés à la situation de référence.

	Scénario A		Scénario B		Scénario C	
	$\eta$ (rendement)	Besoin (Mm3)	$\eta$ (rendement)	Besoin (Mm3)	$\eta$ (rendement)	Besoin (Mm3)
Sud	82%	69,5	75%	9,7	75%	17,0
Ouest	90%	45,3	82%	4,6	82%	14,2
Nord et Est	90%	26,8	85%	3,6	90%	23,3
Petits irrigants du Sud	82%	8,4	75%	14,8	75%	19,0
<b>Total</b>		<b>150,0</b>		<b>32,8</b>		<b>73,5</b>

*Illustration 9 Besoin en eau des micro-régions pour chaque scénario en tenant compte des pertes des rendements de distribution*

L'illustration 10 donne l'évolution en pourcentage des besoins par microrégions. Le scénario A engendre un accroissement des besoins dans tous les périmètres, mais les augmentations sont réellement fortes dans l'Ouest (développement des périmètres irrigués conforme au projet ILO) et dans le Nord où l'irrigation est peu répandue en 2007 alors qu'elle permet d'augmenter les rendements et surtout limiter les risques liés aux années climatiques sèches. Le scénario B (déclin) engendre une baisse d'environ 66%, il faut noter que ces baisses sont encore plus fortes dans le Sud et l'Ouest que dans le Nord et l'Est. En revanche les besoins augmentent fortement (mais restent faibles en valeurs absolues) pour les petits irrigants non comptabilisés dans la SAU (car ayant une surface inférieure à 1 ha). Il s'agit de micro-exploitations non professionnelles qui auront tendance à se développer si la filière canne en tant que telle disparaît dans le Sud. Cette tendance est aussi observée pour le scénario C (« deux bassins ») pour lequel la filière canne disparaît quasiment dans les bassins Sud et Ouest au profit de l'économie résidentielle. Dans ce scénario les besoins du Nord-est sont très fortement accrus pour accompagner l'intensification de la culture de la canne sur ces bassins. En revanche des baisses de 73 et 43% sont observées respectivement sur le Sud et l'Ouest.

	Besoin en année sèche de référence (millions de m <sup>3</sup> )	Scénario A	Scénario B	Scénario C
Sud	61,8	+12%	-84%	-73%
Ouest	24,8	+83%	-81%	-43%
Nord+Est	5,3	+401%	-32%	+336%
Sud petits abonnés (hors SAU)	3,4	+149%	+339%	+463%
<b>Total</b>	<b>95,3</b>	<b>+57%</b>	<b>-66%</b>	<b>-23%</b>

*Illustration 10 Evolution du besoin en eau agricole pour chaque microrégion (comparaison avec une année sèche de référence)*

#### 4.5.2. Demande en période de pointe

A partir de coefficients de pointe de besoin en eau pour les différentes cultures présentées dans le rapport de phase 1 (BRGM-RP-57770 paragraphe 3.2.3), des besoins en période de pointe ou tension ont été calculés pour tous les scénarios. Ces besoins ont été exprimés en m<sup>3</sup>/jour et sont présentés à l'illustration 11.

	Référence		Scénario A		Scénario B		Scénario C	
	Besoin période de pointe	Rapport au besoin annuel	Besoin période de pointe	Rapport au besoin annuel	Besoin période de pointe	Rapport au besoin annuel	Besoin période de pointe	Rapport au besoin annuel
	<b>m3/jour</b>	<b>%</b>	<b>m3/jour</b>	<b>%</b>	<b>m3/jour</b>	<b>%</b>	<b>m3/jour</b>	<b>%</b>
Sud	253 509	150%	280 005	148%	47 630	180%	77 989	168%
Ouest	101 733	150%	186 998	151%	22 058	174%	67 640	174%
Nord+Est	21 416	147%	109 864	150%	18 354	184%	93 264	146%

*Illustration 11 Besoin de l'agriculture en période de pointe*

## 5. Les scénarios globaux

### 5.1. DETERMINATION DES SCENARIOS ET CONTRAINTE FONCIERE

Les scénarios retenus à l'issue de la démarche prospective sectorielle (eau potable et agriculture irriguée) sont décrits dans les deux précédents chapitres, mais chaque démarche a été conduite de manière indépendante. L'objectif étant d'avoir une vision globale de l'évolution de la demande en eau pour proposer de nouveaux schémas d'approvisionnement, il est nécessaire de combiner les résultats de chaque démarche sectorielle pour former des scénarios globaux de la demande en eau. Chacune des deux démarches prospectives s'est appuyée, en partie, sur des éléments d'aménagement du territoire et d'allocation du foncier. En effet, pour l'eau potable un des facteurs déterminant est la question de la densification des pôles urbains ou bien de leurs extensions au détriment des surfaces agricoles avec un impact sur le type des nouvelles constructions résidentielles et leur niveau de consommation en eau. L'évolution des demandes en eau agricole est, quant à elle, directement fonction de la surface qui est allouée à l'activité agricole. Ainsi le facteur « foncier » permet de combiner de manière cohérente les deux jeux de scénarios.

Ainsi trois scénarios globaux (1, 2 et 3) ont été retenus. Ils sont construits par combinaison des scénarios sectoriels tel que représentés à l'illustration 12 :

	<b>Scénario 1</b> <b>« Maîtrise de l'extension urbaine et développement de la canne à sucre »</b>	<b>Scénario 2</b> <b>« Deux bassins spécialisés : agriculture au NE vs. résidentiel au SO »</b>	<b>Scénario 3</b> <b>« Perte de la maîtrise foncière et déclin de l'agriculture »</b>  <b>« catastrophe »</b>
<i>Foncier / Aménagement de l'espace</i>	<i>Application du SAR : extension urbaine limitée</i>	<i>Contrôle du foncier au Nord et à l'Est et extension urbaine au Sud-ouest</i>	<i>Extension urbaine (motrice au Sud/Ouest et de fait dans le Nord/Est suite au déclin agricole)</i>
Scénarios agriculture	Scénario A « Canne sucre-biomasse »	Scénario C « Deux bassins »	Scénario B « Déclin de l'agriculture »
Scénarios eau potable	Scénario volontariste	Scénario mixte (tendanciel SO+volontariste NE)	Scénario tendanciel

*Illustration 12 Construction des scénarios régionaux 2030 par combinaison des scénarios sectoriels*

Le **premier scénario** « Maîtrise de l'extension urbaine et développement de la canne à sucre » se développe dans un contexte où le projet du Schéma d'Aménagement Régional de Mai 2009 est respecté via l'implication forte des communes qui appliquent la réglementation en matière d'extension urbaine. Les communes ne tolèrent plus les constructions résidentielles sans permis et sont moteur pour le lancement d'opérations immobilières en collectif permettant la densification (y compris pour un habitat de qualité pour lequel une demande existe) surtout au Sud et à l'Ouest. Ainsi la demande en eau potable des ménages se stabilise. Dans ce contexte les agriculteurs de l'Ouest et du Sud ne sont plus tentés de vendre leurs terres cannières, d'autant plus que le contexte général est favorable à l'intensification des cultures de canne à sucre, symbole fort de l'île et pour laquelle la double valorisation sucre-biomasse permet une bonne rentabilité sur le long terme. Ceci incite aussi au développement de l'irrigation qui permet l'accroissement des rendements, à l'Ouest grâce à la présence de l'eau issue du transfert et également au Nord et à l'Est où les réseaux d'irrigation étaient peu étendus dans les années 2000. Ce scénario est perçu comme souhaitable par la plupart des participants aux ateliers.

Le **second scénario** « Deux bassins spécialisés : agriculture au Nord et à l'Est et résidentiel au Sud et à l'Ouest » est un scénario intermédiaire où l'on observe une dichotomie qui n'a pas cessé de s'accroître depuis les années 2000 entre les bassins au vent et sous le vent. La côte sous le vent (Ouest et Sud) confirme sa vocation résidentielle, et l'extension urbaine non maîtrisée par l'absence d'offre résidentielle coordonnée, grignote les terres cannières les plus productives. Cette baisse notable de production de canne à sucre pèse sur le bilan économique de l'usine du Sud/Ouest l'obligeant à fermer. En revanche, certaines terres sont réorientées vers la production de fourrage et de maraîchage pour satisfaire un peu plus la demande alimentaire locale, suite à des initiatives réussies de formation et d'encadrement logistique et économique de ces filières en développement. Mais la baisse globale de surface agricole accroît encore les possibilités d'extension urbaine et de développement du logement individuel consommateur d'espace (avec grands terrains et éventuellement piscines) dans le Sud et l'Ouest. La côte au vent, en revanche, conserve l'équilibre des années 2000, notamment car la pression urbaine y est moins forte qu'au Sud et à l'Ouest et car la canne y bénéficie de conditions pédo-climatiques plus favorables. La filière canne se concentre donc et se redéveloppe sur cette zone après vu la fermeture de l'usine du bassin Sud et Ouest, en passant davantage de terres cannières à l'irrigation (+3000 ha). Ce scénario n'est pas souhaité par la majorité des participants aux ateliers, mais pour certains, il correspond à une évolution probable si aucune volonté particulière n'apparaît pour maîtriser l'extension urbaine anarchique du Sud et de l'Ouest.

Le **troisième scénario** « Perte de la maîtrise foncière et déclin de l'agriculture » correspond à l'orientation, poussée à l'extrême et pour l'ensemble de l'île, prise par le Sud et l'Ouest dans le second scénario. En plus de la pression foncière s'appliquant sur les terres agricoles des Bas, l'agriculture est mise à mal dans un contexte de libéralisme extrême qui rend presque toutes les productions réunionnaises et notamment le sucre très peu compétitif au regard des productions des pays émergents. Seules quelques productions, le « très frais » et produits de niches issues d'initiatives ponctuelles, parviennent à se maintenir sur l'île. Une bonne partie des terres abandonnées par l'agriculture est réinvestie pour la construction de logements individuels ou d'infrastructures de loisirs consommateurs d'espace et de ressources (le développement immobilier n'est pas du tout encadré par des projets d'aménagements). En termes d'eau, l'agriculture n'est pratiquement plus demandeuse et les réseaux d'irrigation servent comme eau brute à moindre coût pour les ménages. Les services publics de l'eau potable se retrouvent dans des situations très difficiles à gérer avec de mauvais rendements (investissement en priorité à l'extension des réseaux pour approvisionner les nouvelles constructions éparpillées) et les consommations par habitant ont atteint des niveaux record. Ce troisième scénario est perçu comme un scénario « catastrophe » par tous.

## **5.2. IMPACT SUR LA DEMANDE EN EAU**

Les besoins en eau de chaque scénario correspondent à la somme des besoins en eau de chacun des scénarios sectoriels. A ceux-ci ont été ajoutés les besoins en eau industriels qui n'ont pas fait l'objet d'une étude prospective particulière vu les faibles volumes en jeu.

Pour les besoins industriels en eau, pour les industriels non raccordés au réseau public de l'eau, on suppose que les prélèvements sont ceux évoqués par le projet MEREN : Mobilisation de nouvelles ressources en eau pour les régions Est et Nord (Conseil Général, 2005) (+ 1 Mm<sup>3</sup> à St-André et + 1 Mm<sup>3</sup> à St-Benoît).

L'évolution attendue de la production hydroélectrique à 2030 ne devrait pas avoir d'impact significatif sur les autres prélèvements, car ils sont faits en amont des usages consommateurs. L'étude n'en tient donc pas compte.

	<b>Réf (2007)</b>	<b>Référence (année sèche)</b>	<b>Scénario 1</b> « Maîtrise de l'extension urbaine et développement de la canne à sucre »		<b>Scénario 2</b> « Deux bassins spécialisés : agriculture au NE vs. résidentiel au SO »		<b>Scénario 3</b> « Perte de la maîtrise foncière et déclin de l'agriculture »	
Eau agricole	72	95	150	+57%	74	-23%	33	-66%
Eau potable	144	144	143	-1%	185	+29%	215	+50%
Eau industrielle (non raccordée)	14	14	16	+14%	16	+14%	16	+14%
<b>TOTAL</b>	<b>230</b>	<b>253</b>	<b>309</b>	<b>+22%</b>	<b>275</b>	<b>+8%</b>	<b>264</b>	<b>4%</b>

*Illustration 13 Besoins totaux en eau pour chacun des scénarios*

Les résultats détaillés par secteurs ont été présentés aux chapitres précédents, ils sont également présentés dans les tableaux de bilan par unités de ressources (cf. chapitre suivant).

## 6. Bilan ressource-demande

Afin d'établir de nouveaux bilans ressources-demandes pour les scénarios futurs, de nouveaux schémas d'approvisionnements sont supposés. On entend par schéma d'approvisionnement, les hypothèses de liens quantitatifs entre les volumes prélevés dans une ressource et les unités de production pour satisfaire une demande donnée (par exemple commune de St-Denis pour l'eau potable).

### 6.1. HYPOTHESES ET METHODE RETENUE POUR L'ETABLISSEMENT DE NOUVEAUX SCHEMAS D'APPROVISIONNEMENT

Une liste des nouveaux ouvrages prévus par les communes ou autre maître d'ouvrage et le Conseil Général a été établie avec l'aide de la DAF et du Conseil Général de la Réunion. Cette liste est présentée en Annexe 7.

Les schémas d'approvisionnement sont établis pour chacune des unités de demandes et pour chacun des 3 scénarios. Puisque, par définition, ces schémas sont incertains, et qu'aucun expert ne peut réellement s'exprimer sur ce que ces schémas pourront devenir dans le futur, des hypothèses ont du être faites. Les règles considérées, à l'échelle des unités de demande, sont les suivantes :

- dans tous les cas, les volumes produits par les unités de productions (ouvrages) ne peuvent excéder les débits réglementaires autorisés (données ARS, ex-DRASS)
- les unités qui produisent moins de 50 000 m<sup>3</sup>/an sont supprimées lorsque cela est possible ;
- quelques unités de production sont supprimées pour cause de pollution (dire d'experts) ;
- si la demande augmente :
  - Les prélèvements des unités de production sont fixées au maximum prélevable (débits autorisés) ;
  - Si les unités existantes ne permettent pas de satisfaire les demandes, de nouvelles unités (prévues cf. liste de nouveaux ouvrages) permettent de compléter la production ;
  - Les achats d'eau (à la SAPHIR ou syndicat des Hirondelles) permettent de compenser l'augmentation de la demande pour les communes qui n'ont pas de projets propre ou dont les projets ne suffisent pas à combler les demandes ;
- si la demande baisse :
  - les unités qui produisent de faibles volumes sont supprimés en priorité ainsi que ceux qui sont classés « Très vulnérable » du point de vue de l'ARS (ex-DRASS) ;
  - les achats d'eau sont également supprimés.

Les incertitudes suivantes ont été identifiées, et les hypothèses correspondantes ont été faites :

- la réalisation d'une conduite amenant de l'eau de la Galerie Salazie –Amont à St-Denis et à Ste-Marie est incertaine. Toutefois, on suppose qu'elle existera à l'horizon 2030 ;
- pour le Tampon, on suppose que la source Edgar Avril pourra être captée (autorisation délivrée) malgré les conséquences sur le captage de la prise du Bras de la Plaine par le Département. Les besoins (scénario le plus demandeur) nécessiteraient une production de plus de 5,7 Mm<sup>3</sup> pour Edgar Avril, s'il n'y a pas d'autre nouvelle ressource (un programme de grande retenue des eaux pluviales est aussi à l'étude pour la commune) ;
- Pour St-Paul, on suppose qu'une augmentation des quotas en provenance du transfert ILO est possible jusqu'à 10 Mm<sup>3</sup>.

Les deux interconnexions (i) ILO-Bras de Cilaos et (ii) Bras de Cilaos-Bras de la Plaine sont des projets actés bien qu'ils ne soient pas encore effectifs. Ainsi elles sont intégrées aux hypothèses de calcul des bilans. L'interconnexion Bras de la Plaine/Bras de Cilaos va passer successivement par deux étapes de mise en œuvre (200 l/s puis 700 l/s). Il faut considérer ces aménagements comme des ouvrages de sécurisation, ils permettent également de soulager les déficits ponctuels. On ne suppose pas d'autres interconnexions entre les communes à l'horizon 2030.

Le fait que certaines nappes (Gol, Coco) soient plus exploitées en période de tension au moment où les ressources en eau superficielle (Bras de la Plaine, Bras de Cilaos) le sont un peu moins a aussi été introduit après observation de certaines chroniques de prélèvements mensuelles.

## **6.2. RESULTAT**

Les hypothèses faites pour chaque unité de demande sont présentées à l'Annexe 8. Le détail des nouveaux schémas d'approvisionnement est donné en Annexe 9 pour les 3 scénarios ainsi que pour les scénarios de référence.

Les microrégions Sud, Nord et Ouest ont des unités de ressources qui sont plus ou moins en déficits. A l'Est, aucun scénario n'engendre de déficit.

### 6.2.1. Scénario 1 : Maîtrise de l'extension urbaine et développement de la canne à sucre

Les demandes en eau par secteur sont détaillées ci-dessous par microrégion et comparées par rapport à la situation de référence (cf. rapport BRGM RP/57770).

	Situation de référence			Scénario 1					
	AEP	Irrigation	Total*	AEP		Irrigation		Total*	
Est	7	-	7	6	-2%	-	-	8	+12%
Nord	49	12	67	45	-9%	70	+466%	120	+80%
Ouest	36	0,5	38	36	+1%	2 <sup>16</sup>	+277%	40	+5%
Sud	52	59,5	119	55	+6%	78	+31%	141	+19%
<b>BILAN ILE</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>231</b>	<b>143</b>	<b>-1%</b>	<b>150</b>	<b>107%</b>	<b>309</b>	<b>34%</b>

*Illustration 14 Demandes en eau pour le scénario 1 et appliquée aux ressources par microrégion (\*le total tient compte des demandes en eau industrielle non détaillée)*

Le scénario 1 est le plus consommateur en eau (+29% par rapport à la situation de référence) bien que la demande en eau potable soit quasi-stabilisée (-2%). C'est surtout la demande en eau d'irrigation qui s'accroît, surtout au Nord et à l'Ouest. Ainsi ce scénario engendre 8 unités en déficit en période de tension et en année sèche (cf. Annexe 9).

Les sommes des déficits sur les unités de ressources présentées à l'illustration 15 montrent qu'il y a plus de déficits en volume que pour la situation de référence en année sèche (du à l'accroissement des prélèvements AEP dans la microrégion Sud sur la nappe St-Pierre et Coco) et qu'il y en a moins en période de tension (grâce aux interconnexions et aux nouveaux schémas d'approvisionnement). L'effet presque inverse est observé à l'Ouest où il y a moins de déficit sur l'année sèche, mais à peu près autant en période de tension. Au Nord, une meilleure répartition des prélèvements de l'AEP et un quota important en provenance du transfert a significativement diminué les déficits.

<sup>16</sup> Ce chiffre reflète les seuls volumes prélevés sur le territoire de l'Ouest pour l'agriculture irriguée. La grande majorité des volumes est issue des ressources en eau du transfert (affectées aux ressources du Nord)

	Année sèche		Période de tension (année sèche)	
BILAN Nord	0,00	-100%	0,33	-60%
BILAN Ouest	3,44	-29%	0,73	-3%
BILAN Sud	6,00	(ref=0)	0,45	-84%
<b>Total Ile</b>	<b>9,44</b>	<b>+21%</b>	<b>1,52</b>	<b>-66%</b>

*Illustration 15 Evolution des déficits pour le scénario 1 par rapport à la situation de référence  
(en millions de m3)*

## 6.2.2. Scénario 2 : Deux bassins : agriculture au Nord-Est et résidentiel au Sud-Ouest

Les demandes en eau par secteur sont détaillées ci-dessous par microrégion.

	Scénario référence			Scénario 2					
	AEP	Irrigation	Total	AEP		Irrigation		Total	
BILAN Est	7	-	7	6	-2%	-	-	8	+12%
BILAN Nord	49	12	67	62	+24%	37	+198%	103	+55%
BILAN Ouest	36	0,5	38	44	+21%	1	+20%	45	+20%
BILAN Sud	52	59,5	119	68	+31%	36	-40%	113	-5%
<b>BILAN ILE</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>231</b>	<b>179</b>	<b>+25%</b>	<b>73</b>	<b>+1%</b>	<b>269</b>	<b>+17%</b>

*Illustration 16 Demandes en eau pour le scénario 2 et par microrégion (\*le total tient compte des demandes en eau industrielle non détaillée)*

Le scénario 2 qui est un peu moins consommateur en eau (+17% par rapport au scénario de référence), car la demande de l'agriculture irriguée est stabilisée (+1% par rapport au scénario de référence) et la demande en eau potable est augmentée de 25%. Ce scénario engendre des déficits sur 11 unités en période de tension et année sèche, soit un peu plus que le précédent scénario 1 qui prélève pourtant plus d'eau (cf. Annexe 9). La raison est que le secteur de l'eau potable prélève davantage sur des unités de plus faibles capacités dans ce scénario et engendre ainsi plus de déficits.

Les sommes des déficits sur les unités de ressources présentées à l'illustration 17 montrent que, globalement, il y a plus de déficit en volume que pour la situation de référence (accroissement de l'AEP), mais il y en a moins pour la période de tension en année sèche (lié au Sud). En effet, on observe au Sud une apparition de déficit sur une année sèche (sur les nappes St-Pierre et Coco concernées par l'eau potable) et une baisse en période de tension liée à la diminution des prélèvements d'eau agricole. A l'Ouest, les déficits s'accroissent sur l'année et en période de tension en année sèche (Nappe rivière des galets et nappe Etang St-Paul). Au Nord, une meilleure répartition des prélèvements permet de significativement diminuer les déficits (hypothèse des eaux du transfert ILO).

	Année sèche		Période de tension (année sèche)	
	Volume	%	Volume	%
BILAN Nord	0,00	-100%	0,33	-60%
BILAN Ouest	9,41	+96%	1,28	+69%
BILAN Sud	8,81	(ref=0)	0,81	-72%
<b>Total Ile</b>	<b>18,22</b>	<b>133%</b>	<b>2,43</b>	<b>-45%</b>

*Illustration 17 Evolution des déficits pour le scénario 2 par rapport à la situation de référence (en millions de m3)*

### 6.2.3. Scénario 3 : « Perte de la maîtrise foncière et déclin de l'agriculture »

Les demandes en eau par secteur sont détaillées ci-dessous par microrégion.

	Scénario référence			Scénario 3					
	AEP	Irrigation	Total	AEP		Irrigation		Total	
BILAN Est	7	-	7	12	<b>+89%</b>	-	-	14	<b>+91%</b>
BILAN Nord	49	12	67	89	<b>+80%</b>	8	-35%	102	<b>+53%</b>
BILAN Ouest	36	0,5	38	44	<b>+21%</b>	0	-61%	45	<b>+19%</b>
BILAN Sud	52	59,5	119	68	<b>+32%</b>	25	-59%	101	<b>-15%</b>
<b>BILAN ILE</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>231</b>	<b>214</b>	<b>+48%</b>	<b>33</b>	<b>-55%</b>	<b>262</b>	<b>+14%</b>

*Illustration 18 Demandes en eau pour le scénario 3 et par microrégion (\*le total tient compte des demandes en eau industrielle non détaillée)*

Le scénario 3 est le moins consommateur en eau (avec seulement +14% par rapport au scénario de référence, et +4% par rapport à une année sèche de référence), car les prélèvements de l'agriculture irriguée sont réduits de moitié par rapport au scénario de référence et les prélèvements en eau potable sont augmentés de 48%. Ce scénario engendre des déficits sur 12 unités en période de tension et année sèche, soit plus de déficits que les autres scénarios qui prélèvent pourtant plus d'eau (cf. Annexe 9). Ce résultat illustre que les baisses de prélèvements en eau agricole ne compensent pas les augmentations de prélèvements en eau potable, car ils ne sont pas réalisés sur les mêmes ressources. Les ressources sur lesquelles les communes prélèvent sont souvent des ressources locales et plus limitées que des ressources de grande ampleur telles que le Bras de Cilaos et Bras de la Plaine ou encore les eaux issues du transfert que prélève l'agriculture. C'est la microrégion Nord présente plus de ressources avec de légers déficits, mais en volume total ceux-ci sont de moindre importance qu'en situation de référence. La microrégion Ouest présente un accroissement de ces déficits sur la nappe rivière des Galets et sur l'Etang St-Paul. Au Sud, l'agriculture irriguée ayant très fortement diminué la situation s'est améliorée en période de tension mais les nappes St-Pierre et Coco sont en déficits significatifs en raison de l'accroissement des demandes en eau potable. On pourrait, en effet, envisager un report des volumes qui servent à l'irrigation pour l'eau potable.

	Année sèche		Période de tension (année sèche)	
BILAN Nord	1,25	-58%	0,63	-24%
BILAN Ouest	9,41	<b>+96%</b>	1,28	<b>+69%</b>
BILAN Sud	8,81	(ref=0)	0,87	-69%
<b>Total Ile</b>	<b>19,47</b>	<b>149%</b>	<b>2,79</b>	<b>-37%</b>

*Illustration 19 Evolution des déficits pour le scénario 3 par rapport à la situation de référence (en millions de m3)*

### 6.2.4. Synthèse des déficits

Le détail des bilans pour chaque unité est donné en Annexe 9. Le tableau ci-dessous illustre l'évolution des déficits pour les 3 scénarios construits qui représentent un ensemble des évolutions possibles de l'équilibre ressource-demande à l'horizon 2030. Ainsi, avec ces scénarios, entre 8 et 12 unités risquent de poser problème en période de tension et en année sèche et entre 6 et 8 risquent de poser problème sur une année sèche.

		Réf.	Sc. 1	Sc. 2	Sc. 3
Nombre d'unités en déficit	Année normal	1	3	5	5
	Année sèche	4	6	7	8
	Période de tension / Année normale	6	4	8	11
	Période de tension / Année sèche	9	8	11	12
	Somme des volumes de déficit (Mm3)	0,4	1,9	11,4	11,4
	Période de tension / Année sèche	4,4	2,0	3,1	3,5

*Illustration 20 Synthèse des déficits pour chaque scénario*

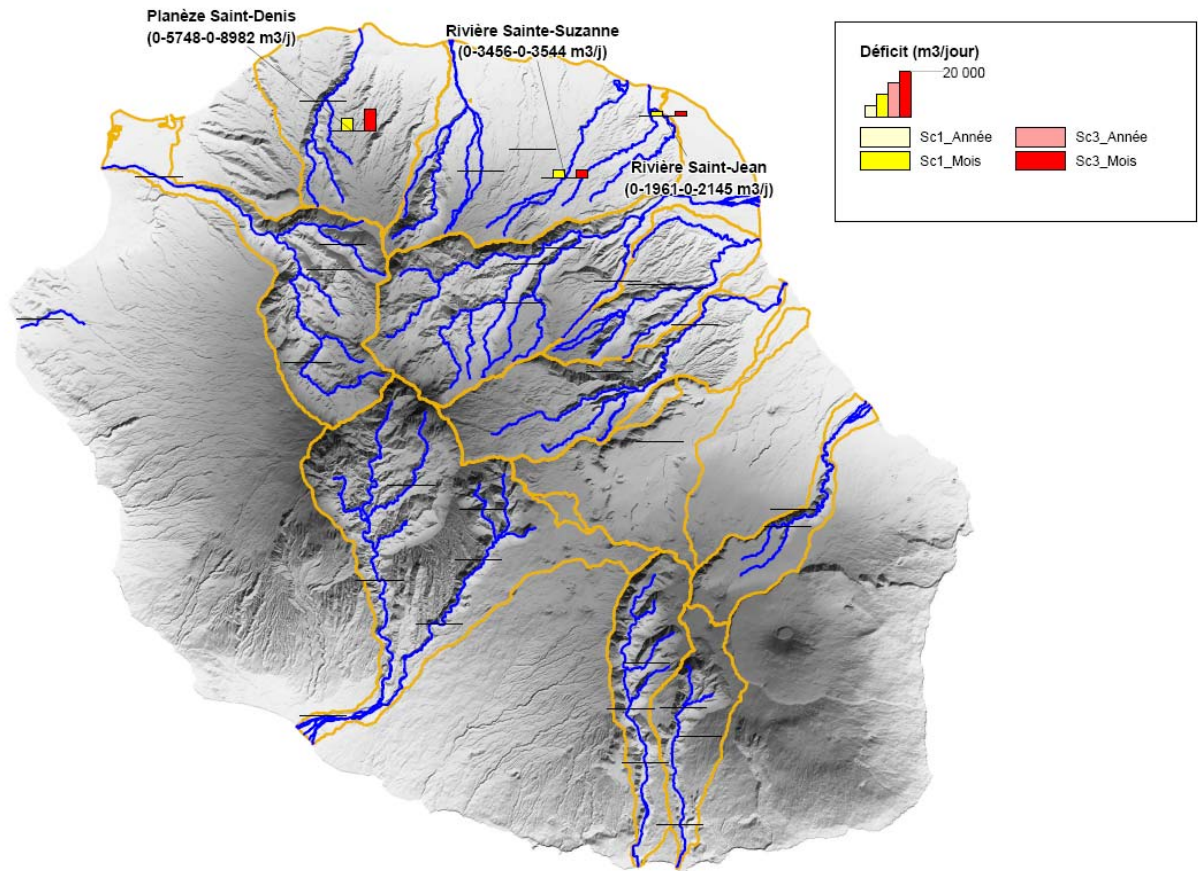
Le principal résultat est que le scénario (3) caractérisé par la baisse la plus forte de la demande agricole (déclin) et l'augmentation la plus forte de la demande en eau potable engendre un plus fort nombre d'unités en déficit. Parallèlement, on observe que le scénario 1 qui présente la plus forte consommation d'eau pour l'agriculture (augmentation du double) n'engendre pas beaucoup plus de problèmes qu'actuellement, notamment grâce aux ressources en eau du transfert et donc la localisation de ces prélèvements. Il faut noter que la somme des déficits en période de tension d'une année sèche est toujours inférieure dans les scénarios qu'en situation de référence.

L'illustration 21 présente les unités concernées par les déficits pour l'ensemble des 3 scénarios. Les unités en gras sont celles qui présentent des déficits pour les 3 scénarios et qui sont donc fortement susceptibles de présenter des déficits à 2030.

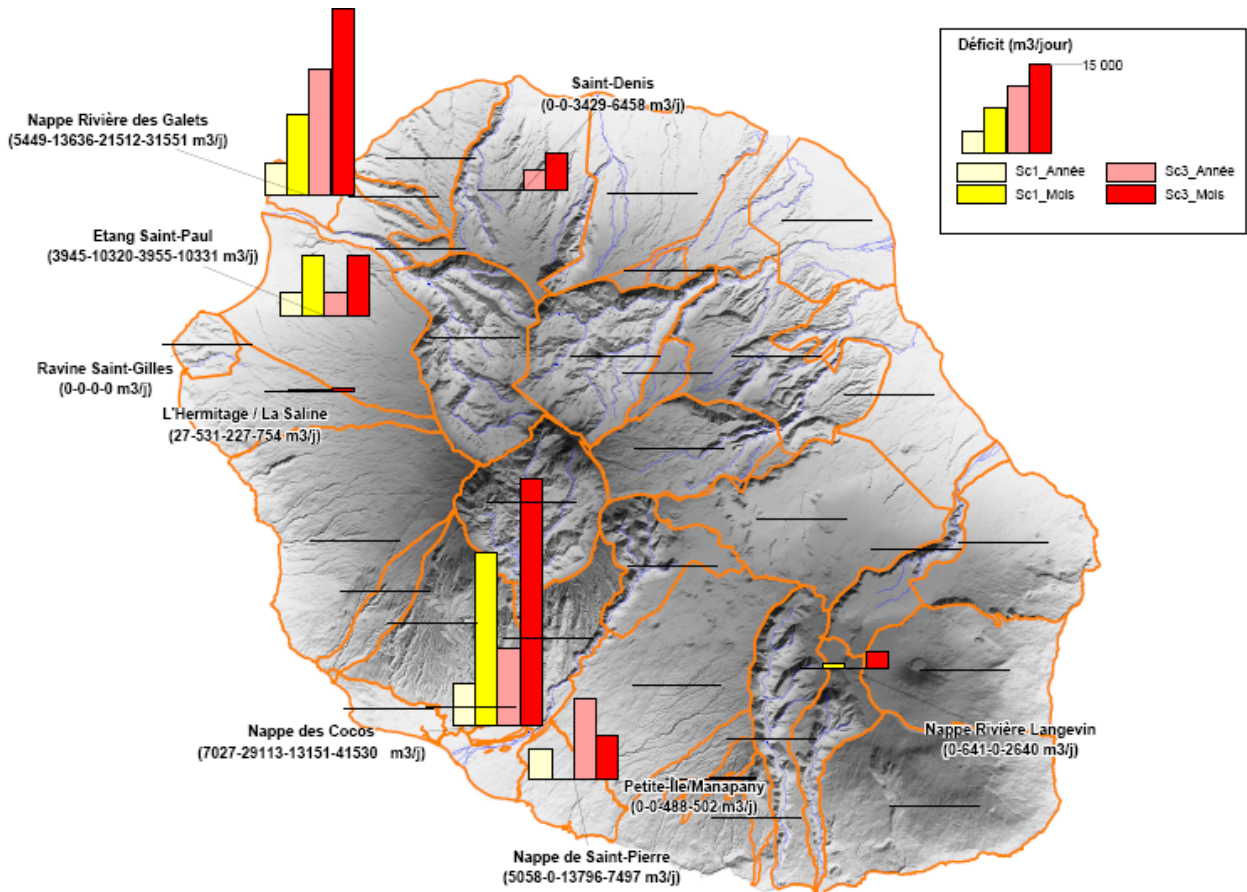
Déficits	Année sèche		Période de tension et en année sèche
>1 Mm <sup>3</sup> /an	<b>Nappe Saint Pierre</b> <b>Nappe Coco</b> Pierrefonds <b>Etang Saint-Paul</b> <b>Nappe Rivière des Galets</b> Nappe Saint-Denis	>0.3 /mois	<b>Mm<sup>3</sup></b> <b>Etang Saint-Paul</b> <b>Nappe Rivière des Galets</b> <b>Nappe Coco</b>
<1 Mm <sup>3</sup> /an	<b>L'Hermitage La saline</b> Petite-île/Manapany	<0.3 Mm <sup>3</sup> /mois	<b>Planèze Saint-Denis</b> <b>Rivière Ste-Suzanne</b> <b>Rivière St-Jean</b> <b>l'Hermitage La saline</b> Nappe Saint-Denis Petite-île/Manapany <b>Langevin</b> Nappe St-Pierre

*Illustration 21 Unités de ressources qui présentent des déficits (en gras celles qui présentent des déficits pour les 3 scénarios)*

Les résultats sur les déficits sont également présentés sur les deux illustrations ci-dessous.



*Illustration 22 Déficits pour les scénarios 1 et 3 sur les ressources en eau superficielle (Entre parenthèses les valeurs de déficit pour : Sc1 sur l'année-Sc1 sur le mois de tension-Sc3 sur l'année-Sc3 sur le mois de tension)*



*Illustration 23 Déficits pour les scénarios 1 et 3 sur les ressources en eau souterraine (Entre parenthèses les valeurs de déficit pour : Sc1 sur l'année-Sc1 sur le mois de tension-Sc3 sur l'année-Sc3 sur le mois de tension)*

## 7. Conclusion

Ce rapport présente les résultats de la phase 2 du projet Prospectiv'Eau et se concentre dans un premier temps sur la construction de scénarios qualitatifs d'évolution des demandes en eau potable et agricoles, via la réalisation d'ateliers de prospective participative avec une trentaine d'experts locaux. Dans un second temps, ces scénarios ont été quantifiés afin d'estimer les prélèvements futurs pour chaque scénario et de faire des bilans ressource-demande en eau permettant d'identifier les unités de ressources qui pourraient être en déficit.

Trois scénarios globaux ont résulté de la phase de construction participative et correspondent à des combinaisons cohérentes de 3 scénarios eau potable et de 3 scénarios agricoles. Ils ont été construits pour couvrir la majorité des évolutions possibles afin de prendre en compte l'incertitude forte qui pèse sur l'évolution de la demande en eau potable et agricole. La méthode a été bien accueillie par les experts consultés en atelier.

Le premier scénario, volontariste, est caractérisé par une maîtrise foncière de l'urbanisme qui permet de limiter la demande pour l'eau potable (habitat dense moins consommateur) malgré une population en forte croissance. Cette maîtrise foncière permet aussi de maintenir le modèle canne à sucre irriguée pour l'agriculture, donc toujours fortement demandeuse en eau. Le second scénario présente une évolution contrastée des deux bassins au vent et sous le vent : le nord-est développe l'agriculture irriguée pour accroître les rendements de canne à sucre (mais aussi maraichage et fourrage) tandis que le Sud-ouest, sous une pression foncière forte de l'économie résidentielle, réduit drastiquement ses surfaces irriguées (les meilleures terres cannières sont vendues pour la construction immobilière). Le troisième scénario « catastrophe » est celui du déclin généralisé de la filière cannière et de la majorité des productions agricoles. C'est la perte de maîtrise du foncier agricole, engendrée par le développement de l'habitat individuel consommateur d'espace et de ressources, qui en a été la cause ; un cercle vicieux a ensuite conduit au déclin de l'agriculture irriguée sur l'ensemble de l'île.

Du point de vue quantitatif, les scénarios impliquent des demandes en eau comprises entre 264 et 309 millions de m<sup>3</sup> pour une année quinquennale sèche. La demande en eau potable varie de 143 à 215 millions de m<sup>3</sup> et la demande en eau agricole varie de 33 à 150 millions de m<sup>3</sup>. Il faut noter que la contrainte foncière implique que chacun des secteurs eau potable et agriculture ne sont pas simultanément, dans le même scénario, à leur niveau maximal de consommation.

Après la construction de nouveaux schémas d'approvisionnement pour 2030 (affectation des demandes en eau à des ressources en eau), l'étude a mis en évidence un certain nombre d'unités de ressource pour lesquelles les demandes seraient supérieures aux volumes potentiellement mobilisables et où il y aurait des déficits. Les unités suivantes présentent des déficits dans tous les scénarios : la nappe Saint Pierre, la nappe Coco et Langevin au Sud, à l'ouest l'étang Saint-Paul, la nappe Rivière des Galets et l'unité souterraine l'Hermitage la Saline, au Nord la Planèze St-Denis, la rivière Ste Suzanne et St-Jean. Le Bras de Cilaos ne présente plus de déficit avec l'hypothèse de l'interconnexion. Il n'y a pas de problème de déficit sur les unités de l'Est.

Le principal résultat est que le scénario 3 caractérisé par la baisse la plus forte de la demande agricole (déclin) et l'augmentation la plus forte de la demande en eau potable engendre un plus fort nombre d'unités en déficit. Ainsi, l'accroissement de la demande en eau potable suite à une absence de maîtrise de l'étalement urbain est particulièrement préjudiciable dans la mesure où il n'y a pas de gestion liée à la capacité des ressources ; et, pour l'eau potable, les ressources mobilisées sont celles situées sur la commune et sont souvent de faibles capacités. Parallèlement, on observe que le scénario 1 qui présente la plus forte consommation d'eau pour l'agriculture (doublement de la demande) n'engendre pas beaucoup plus de problèmes de déséquilibres qu'actuellement, notamment grâce aux ressources en eau du transfert Est-Ouest. Mais un déséquilibre en période de tension est toujours présent.

Un résultat plus général est que l'on peut difficilement comparer des augmentations de demande et de prélèvement seuls, indépendamment du secteur et donc des points de prélèvement dans la ressource, notamment car le bilan à l'échelle de l'île est excédentaire. Ici, on s'aperçoit effectivement que l'augmentation de 70 Mm<sup>3</sup> pour l'agriculture qui se fait surtout dans des ressources peu problématiques du Nord et de l'Est (transfert et rivière du Mât) n'engendre qu'un cas de déficit dans le Sud. En revanche les diverses augmentations pour l'AEP dans des plus petites ressources du Sud et de l'Ouest et du Nord sont plus problématiques en termes de déficits.

L'enjeu est alors d'éviter les déficits mis en évidence pour les différentes évolutions futures possibles. Ainsi, la dernière phase du projet fera l'objet d'une analyse coût-efficacité de mesures de gestion quantitative de l'eau pour pallier aux déficits mis en évidence dans la phase 2 et présentés dans ce rapport. Cette analyse permettra de proposer des programmes de mesures qui seront discutés avec des experts avant validation.

## 8. Bibliographie

**Graveline, N ; Vaudour, K. ; Aunay, B.** BRGM/RP-57770-FR – Bilan ressources-demandes en eau à la Réunion

### Références eau potable

**Agreste Réunion** - Mars 2007 - Services publics d'eau et d'assainissement - Enquête nationale Eau 2004 - Numéro 19

**Conseil Economique et Social de la Réunion** (2002) - Enjeux et défis de la Réunion à l'horizon 2020

**Conseil Régional de la Réunion** (2007) – Scénarii d'aménagement et de développement de la Réunion en 2030 – Document de travail

**Conseil Régional de la Réunion** - Document de travail du 13 mai 2009 – Révision du Schéma d'Aménagement Régional – Synthèse des prescriptions

**INSEE** – Mars 2006 —Projections territoriales 2030 : Six scénarios pour repartir – Economie de la Réunion.

**Binet et al.** ; octobre 2009- La demande en eau potable à la Réunion : Estimation à partir de données d'enquêtes

**Conseil Général de la Réunion** (2005) Mobilisation de nouvelles ressources en eau pour les régions Est et Nord (MEREN) BRL, SCP, SECMO

### Références agricoles

**Conseil Economique et Social de la Réunion** – Quel projet de développement agricole pour la Réunion ?

**Conseil Economique et Social** (2003) – Quels enjeux et quels développement pour les agricultures d'outre mer ?

**Chastel JM.** (1995) : Le rôle des institutions dans l'évolution de la filière canne à sucre à la Réunion. Thèse de Doctorat ENSA Montpellier.

**Chopart JL., Fusillier JL., Le Mezo L., Mézino M., Richefort L., Cornu C., 2006 :** Variabilité des consommations en eau d'irrigation en culture de canne à sucre dans les périmètres du sud de la Réunion. Rôles des facteurs pédo-climatiques et des modes d'irrigation. Rapport CIRAD.

**Département de la Réunion (2006) :** Cahiers de l'agriculture.

**Fusillier JL., Rieu T., Dumanois J., Ferraris S. (2006) :** Les systèmes de production agricoles et leurs fonctions de demande en eau sur les périmètres irrigués du sud de la Réunion. Rapport CIRAD.

**Fusillier J-L., Hoareau M. (2004) :** Analyse de la diversité des exploitations irriguées de l'Antenne4. Structures, choix productifs et performances au terme de quatre années d'irrigation. Rapport CIRAD – Chambre d'Agriculture au comité de pilotage Irrigouest.

**Hoareau M., Fusillier JL., Pirot, (2006) :** Référentiel technico-économique des exploitations irriguées de l'antenne 4. suivi 2005-2006. Analyse des pratiques et proposition d'outils pour le pilotage de l'irrigation et la gestion de l'exploitation. Rapport CIRAD –Chambre d'Agriculture au comité de pilotage Irrigouest.

La lettre des Industriels du Sucre - OBJECTIF 2020 – numéro 14

**Laudie-Lecomte N. (2003) :** Le compromis agricole réunionnais. Mutation sectorielle et construction territoriale à l'île de la Réunion. Thèse de Doctorat ENSA Montpellier

**SAPHIR (1996) - L'eau dans le sud de l'île (horizon 2025) - G. Choux**

## **Annexe 1**

### **Les visions eau potable initiales (proposée en début d'atelier)**

## Vision 1 : Economie résidentielle : priorité au confort



### Contexte général de La Réunion

Résultat d'un solde migratoire positif, **la croissance démographique a dépassé toutes les prévisions**. La population de l'île atteint les 1,1 millions d'habitants en 2030.

Une politique régionale très volontariste a permis de valoriser la position de l'île dans l'Océan Indien et de développer des relations scientifiques et industrielles avec l'Inde et l'Afrique du Sud. En 2030, l'économie est très dépendante des technologies de l'information et de la communication (TIC). Globalement, le secteur tertiaire est le premier secteur pourvoyeur d'emploi.

**L'agriculture a fortement décliné** après la suppression de l'Organisation Commune de Marché du Sucre (OCM) en 2015. Une part importante des surfaces agricoles a été urbanisée. On assiste à un comblement des espaces situés entre les pôles urbains et une extension de ces pôles.

**La création de logements individuels est importante**. Elle résulte d'une demande sociétale forte (maison individuelle avec jardin et piscine) et de la disponibilité de foncier mais aussi de l'absence de politique volontariste en matière de construction de logements collectifs et de gestion des espaces.

L'étalement urbain est accentué par **l'amélioration des transports routiers**. La prolongation de la route des Tamarins par la route des Vacoas permet de relier Saint-Denis à Saint-Joseph en moins de 1h30. Le prix du pétrole s'est maintenu à 80\$ le baril, les réunionnais continuent d'utiliser leur voiture pour les trajets domicile-travail. Vers l'Est, la croissance démographique est stimulée par le développement des transports en communs (Tram-train et bus).

Globalement, **les zones urbanisées se sont étendues** (+ 44%)<sup>17</sup>.

Le secteur du tourisme régresse légèrement, par manque de politique régionale forte et du fait de la détérioration de certains paysages (côtier notamment).

### Evolution des usages de l'eau potable

Globalement, **la demande en eau potable s'est considérablement accrue** depuis les années 2010. Cette évolution est due à plusieurs facteurs :

La croissance démographique est directement responsable d'une hausse des besoins en eau ; la croissance est très forte dans l'Ouest et le Sud, et dans une moindre mesure dans l'Est.

L'augmentation de la part relative des logements individuels notamment dans le Sud et l'Ouest entraîne une hausse des ratios de consommation (arrosage des jardins, piscines).

<sup>17</sup> Scénario « tendanciel » envisagé dans le cadre du processus de révision du SAR.: 36 000 ha d'urbains, 41 000 ha d'agricoles et 171 000 ha d'espaces naturels

L'étalement urbain et la généralisation d'un habitat peu dense a conduit à une extension considérable des réseaux d'eau potable ; les services d'eau potable ont du réduire leur budget de renouvellement des canalisations pour financer cette extension ; il en résulte une augmentation des fuites sur les réseaux.

La hausse des consommations municipales reflète la tendance des communes à développer leurs espaces verts pour améliorer leur attractivité.

Les consommations touristiques restent stables et faibles ; seuls quelques projets de nouveaux complexes très haut de gamme ont vu le jour (avec golfs, etc.).

### Technologies et comportements des consommateurs

**Le prix de l'eau** n'a que faiblement augmenté ; il reste insuffisant pour inciter les ménages à économiser l'eau.

**Les collectivités ne montrent pas l'exemple** en matière d'économie d'eau et multiplient les espaces verts arrosés. Aucun projet d'économie d'eau n'est mis en place dans les bâtiments publics, en dépit d'incitations régionales.

Chez les ménages, la **recherche du confort** prime sur les préoccupations environnementales. Les ratios de consommations sont deux fois plus élevés qu'en métropole. Les dispositifs d'économie d'eau (chasses d'eau à double volume, récupération d'eau de pluie, etc.) restent rares même dans les constructions neuves. L'eau reste perçue par la plupart des réunionnais comme une ressource très abondante et est utilisée comme telle.

Les revenus moyens ayant considérablement progressés grâce au fort développement économique initié par les TIC la part des « gros consommateurs » (maisons et fort taux d'équipement) a augmenté de 20% dans la population Réunionnaise. Ce sont aussi eux qui sont globalement insensibles à la facture d'eau (vu leurs revenus).

A l'autre extrémité de la société, les **branchements illicites** persistent dans les quartiers défavorisés ou dans les hauts (20% des volumes produits sont détournés).

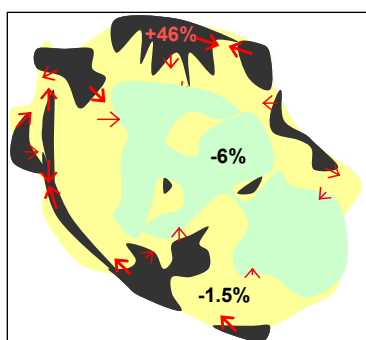
### Equilibre demandes-ressources

Pour répondre aux nouveaux besoins des microrégions Ouest et Sud, le **basculement des eaux** est utilisé pour l'eau potable au-delà des prévisions initiales (80% des volumes).

Certaines ressources superficielles sont surexploitées, occasionnant des **conflits d'usages** en période d'étiage (non respect des débits objectifs).

Concernant les eaux souterraines, la **surexploitation de certains captages** conduit à des intrusions d'eau de mer et à l'abandon de captages. Des ressources de substitution sont recherchées en altitude. Deux usines de dessalement ont également été installées.

Malgré ces investissements, les **coupures d'eau** sont encore fréquentes en 2030. Des restrictions d'usages sont régulièrement mises en œuvre (interdiction d'arroser les jardins, de remplir les piscines, de lavage de voiture, de lavage à grandes eaux etc.). Lors des coupures d'eau les collectivités mettent en place un système de citernes dans les quartiers touchés, les écoles et un certain nombre d'établissements publics doivent être fermés (piscine, gymnase etc.)



Représentation schématique de l'évolution des espaces consacrés à l'urbain (gris), l'agriculture (jaune) et les espaces naturels (vert). Valeurs reprises du scénario SAR « tendanciel ». Les chiffres correspondent à l'évolution de chaque surface par rapport à 2007.



## Vision 2 : L'île Verte : priorité aux espaces agricoles et naturels



### Contexte général de La Réunion

La population s'est stabilisée à un million d'habitants.

Le nouveau SAR de 2010 a posé les bases d'une **politique volontariste d'aménagement** de l'île permettant de concilier développement économique et préservation des espaces naturels et agricoles. L'agriculture se modernise et gagne en compétitivité. La filière canne à sucre a su innover dans le domaine agro-énergétique. Les surfaces cultivées ont donc progressé de manière significative, contraignant l'expansion urbaine.

Les **centres urbains se sont fortement densifiés** grâce à une accélération de la construction de petits immeubles. De 2008 à 2030, la croissance urbaine a été contenue à 12% de l'ensemble des surfaces (passant de 25 000 à 28 000 ha) grâce à la mise en place de l'Agence Foncière Régionale de la Réunion.

La hausse du **prix du foncier limite la construction de logements individuels**. La construction en logements collectif est favorisée par des instruments économiques tels que la défiscalisation partielle (pour les investisseurs) et des aides pour l'accès à la propriété.

### Evolution des usages de l'eau potable

Globalement, **la demande en eau potable de 2030 est inférieure de 15% à celle des années 2010**.

La densification urbaine a permis de rénover les réseaux et d'atteindre des **rendements voisins de 85%** en moyenne. Elle a également permis de baisser le niveau moyen de consommation, en réduisant la proportion de ménages disposant de maisons individuelles avec jardin. De fait, la proportion de gros consommateurs a reculé par rapport aux années 2010.

Les collectivités locales ont multiplié les **projets d'économie d'eau**, dans les bâtiments publics et dans les espaces verts et les stades (pelouses artificielles). Ces projets s'accompagnent d'efforts en matière de communication et de sensibilisation du public (via les écoles notamment).

Le **tourisme** qui s'est nettement développé depuis les années 2010 s'est orienté vers un tourisme d'affaires d'une part et d'agro-éco-tourisme d'autre part. Les projets fortement consommateurs en eau ont été évités (pas de nouveaux golfs).

### Technologies et comportements des consommateurs

**Le prix de l'eau a significativement augmenté** depuis les années 2010 pour répercuter l'accroissement des coûts du service (assainissement et rénovation des réseaux). Cette augmentation a été acceptée par la population car elle a été accompagnée par une meilleure qualité du service (fin des problèmes de turbidité et des coupures d'eau). Elle a aussi contribué à la prise de conscience de la valeur de l'eau par les Réunionnais.

Le système de **tarification par tranche** est désormais identique pour l'ensemble des communes de l'île. L'efficacité est assez incertaine mais ce système permet de récupérer des fonds des gros consommateurs (qui sont aussi les plus aisés) pour subventionner les campagnes de communication et l'amélioration des réseaux.

Près de 80% des abonnés sont équipés de **compteurs à télétransmission** qui permettent de détecter les consommations anormales et les fuites.

Depuis les années 2010, l'Office de l'Eau réalise régulièrement des **campagnes d'information** et de sensibilisation aux économies d'eau. Ceci a permis la diffusion des équipements hydro-économiques (réducteurs de débits, électroménager hydro-économe, douches ...): en 2030, 30% des ménages sont équipés et ont une consommation inférieure à la moyenne nationale. Les activités économiques (artisans, entreprises, hôtels...) ont également optimisé leur usage de l'eau par souci d'économie sur la facture d'eau potable.

Dans la plupart des communes, les permis de construire ne sont délivrés qu'à la condition de respecter la **norme Basse Consommation Eau et Energie (BCEE)**.

Ces campagnes ont aussi fait émerger une nouvelle culture de l'eau. Il est désormais rare de voir quelqu'un laver sa cour ou sa voiture à grande eau. Les dispositifs de récupération d'eau de pluie ou recyclage des eaux usées (douches/vaisselle) pour les WC ou l'arrosage se multiplient. Ils sont obligatoires dans les logements collectifs pour arroser les espaces verts.

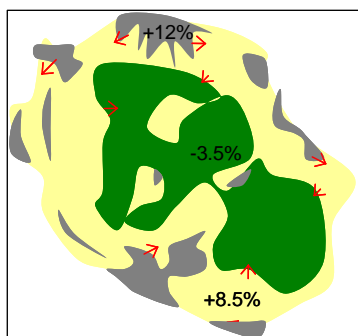
## Equilibre demandes-ressources

Globalement, il n'y a pas de déséquilibre structurel entre besoins et ressource en 2030.

Depuis la mise en place de l'Instance Supra-bassin d'Aménagement et de Gestion de l'eau (ISAGE) en 2018, le développement des communes est conditionné par la disponibilité de ressources en eau. Cette contrainte pousse les collectivités qui souhaitent s'étendre à optimiser la gestion des ressources dont elles disposent tout en respectant les contraintes environnementales.

Dans le cadre de cette démarche concertée, les collectivités cherchent à trouver des solutions collectives, via l'interconnexion des réseaux notamment et la recherche de nouvelles ressources (nappes d'altitudes). Les situations de déficit, voire de coupure d'eau, sont devenues rares.

Les bassins d'alimentation des captages en eau souterraine ont tous été transformés en espaces naturels "sanctuarisés" après que l'état des lieux des eaux souterraines ait révélé une situation catastrophique en 2014. Seules des prairies non fertilisées et fauchées peuvent y être cultivées. Les ressources en eaux souterraines, vitales en période de pluies, ont ainsi été sécurisées.



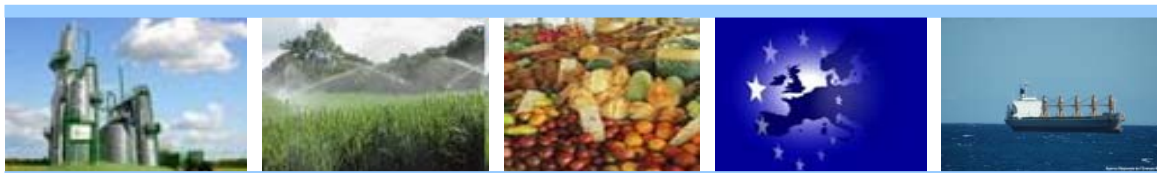
*Représentation schématique de l'évolution des espaces consacrés à l'urbain (gris), l'agriculture (jaune) et les espaces naturels (vert). Valeurs reprises du scénario SAR « cadre de vie ». Les chiffres correspondent à l'évolution de chaque surface par rapport à 2007.*

## **Annexe 2**

### **Les visions agricoles initiales (proposées en début d'atelier)**



## Vision 1 : Filières agro-industrielles en recherche de compétitivité



### Contexte international et européen

Suite à la récession des années 2010-2015, la libéralisation des échanges internationaux est ralentie. Le principe de **protection des petites économies insulaires** reste accepté par l'Organisation Mondiale du Commerce, et le statut de région ultrapériphérique permet le **maintien des aides européennes et nationales**, notamment, en agriculture, des aides couplées à la production, et des dérogations au principe du marché unique avec libre concurrence. Par ailleurs, le prix du pétrole se maintient à un niveau élevé ce qui renforce la rentabilité de la production d'électricité à partir de la bagasse. Le **maintien de l'octroi de mer** assure une protection relative des productions animales, maraichères et fruitières locales. Mais le prix des produits importés reste abordable grâce aux exportations de sucre qui supportent pour moitié le coût du trafic maritime (utilisation au retour des bateaux sucriers).

### Contexte régional

**Les collectivités territoriales continuent de soutenir l'agriculture et en particulier la production de canne à sucre** (aides couplées) tout en aidant l'industrie à se moderniser (aides à l'investissement). La compétitivité de la filière sucre s'améliore, les coûts de production diminuent mais l'écart avec les cours mondiaux pour le sucre brut reste important (le sucre de la Réunion reste 3 fois plus cher que celui du Brésil), aussi la filière s'oriente davantage vers les sucres spéciaux à forte valeur ajoutée. Par ailleurs le prix de l'achat du kilowattheure bagasse a été réévalué au niveau des autres énergies renouvelables ce qui augmente la rentabilité de la filière. Le soutien régional à l'agriculture reflète une forte volonté politique de valorisation économique de l'espace<sup>18</sup> avec une **densification forte du tissu urbain** et une **protection des espaces agricoles**. La filière élevage bénéficie également d'aides à l'investissement et à la production. Cette politique volontariste soutenue par les industriels des filières sucre et des productions animales passent par une protection du foncier agricole permise notamment par les dispositifs particulièrement incitatifs comme la taxation sur les plus values issues des ventes.

<sup>18</sup> Scénario 3 du SAR « Valorisation économique de l'espace »

## L'agriculture en 2030

**La surface agricole utile a augmenté** pour s'établir autour de 50 000 ha. Les surfaces en canne ont progressé de 5000 ha par rapport à 2010. Cette croissance s'accompagne d'une **concentration et une modernisation des exploitations agricoles** dont la taille moyenne est de 15 hectares en moyenne, mécanisées et à haut niveau de technicité. Les nouvelles variétés mises en place donnent 20% de rendements supplémentaire par rapport aux années 2010. Le développement des CUMA permet d'optimiser le coût du matériel agricole. Les deux usines de transformation (production de sucre et d'énergie) sont modernisées<sup>19</sup>. **La production totale de sucre approche les 2,5 millions de tonnes** par an ce qui permet de réaliser des économies d'échelle. Les sous produits et les déchets sont intégralement valorisés économiquement. Concernant **l'élevage**, la production est désormais assurée par quelques dizaines de grandes exploitations très intégrées à l'aval de la filière. Les surfaces dédiées à l'élevage ont progressé dans les Hauts en conquérant des friches, les concessions sont maintenues dans le Parc naturel. Le maraichage s'est également développé. Globalement, bien que le nombre d'actifs agricoles ait fortement régressé, l'agriculture garde une certaine importance dans l'économie en permettant le maintien d'une agro-industrie dynamique. La canne à sucre reste indissociable de l'image de marque de la Réunion. Et les planteurs sont désormais fiers d'être à l'origine d'une production au bilan carbone nul.

## Gestion de l'eau

L'intensification de la culture de la canne a été rendue possible par la **construction de nouveaux systèmes d'irrigation** dans l'Ouest (plus 5000 ha environ), dans le Nord et l'Est (environ 5000 ha) et par l'extension des périmètres irrigués du Sud (environ 1500 nouveaux hectares). Le **basculement des eaux** vers l'Ouest permet de disposer de 50 millions de m<sup>3</sup> de plus pour l'irrigation et 15 millions de m<sup>3</sup> pour l'AEP. L'augmentation de production de canne associée à cette extension des périmètres irrigués est d'environ 200 000 T/an. Par ailleurs quelques nouvelles infrastructures d'irrigation ont vu le jour pour le maraichage sous forme d'ASA dans les zones non desservies par les périmètres existants.

L'augmentation des prélèvements agricoles génère des pressions quantitatives significatives sur certains cours d'eau (non respect des débits biologiques d'étiages). Ces pressions sont d'autant plus importantes que peu d'efforts ont été réalisés en matière de technique d'irrigation, les pratiques et les matériels n'ayant que très peu évolué depuis les années 2000.

---

<sup>19</sup> Depuis les années 2000 l'industrie sucrière réunionnaise est reconnue comme étant à la pointe de la technologie, car elle avait déjà été l'une des premières au monde à avoir entrepris la cogénération d'électricité. Les deux sucreries disposaient déjà d'un atelier d'évaporation "à six effets", première mondiale dans l'industrie du sucre de canne, inauguré en 2007.

## Vision 2 : Ile Verte et orientation énergétique de l'agriculture



### Contexte international et européen

La demande mondiale en énergie maintient les **prix du pétrole et du gaz à des niveaux très élevés** de plus de 150 dollars le baril. La taxe CO<sub>2</sub> mise en place par l'Agence Mondiale de l'Environnement (AME) rend la plupart des échanges commerciaux de longue distance encore plus coûteux. Ce contexte confère aux énergies renouvelables de la Réunion (dont celles d'origine agricole) un avantage comparatif indéniable. Le prix élevé des énergies fossiles et la fiscalité environnementale éloigne commercialement la Réunion de l'Europe et conduit la Réunion à s'insérer davantage dans un marché régional de l'Océan Indien (côte est africaine, Maurice, Seychelles, Comores etc.) en libéralisant les échanges. La **suppression de l'octroi de mer** implique une forte concurrence sur le marché des produits alimentaires face à ceux de Madagascar, d'Afrique australe ou d'Asie.

### Contexte régional

Dans la suite du projet GERRI initié dans les années 2010, la politique régionale de la Réunion s'est concentrée sur l'**objectif d'autonomie énergétique via le développement des énergies renouvelables**. D'importants investissements ont été réalisés en **recherche et développement**, notamment avec la création Centre Recherche sur le Développement Durable dans l'Océan Indien (CRDDOI) qui associe des universités Indiennes et les anciens centres de recherche de l'île. Des aides régionales ont permis le **développement d'un important tissu de TPE et PME** innovant dans le domaine de l'énergie et des **écotechnologies**. L'agriculture a aussi bénéficié d'aides qui lui ont permis de se reconverter dans la production de biomasse pour des usages énergétiques.

Par ailleurs, la **société civile** a progressivement pris conscience de l'importance des enjeux énergétiques et environnementaux, adhérant pleinement au **projet de société « Ile verte »**. Le pétrole cher et la politique d'incitation à la sobriété énergétique ont favorisé un développement urbain dense (habitat vertical) pour limiter l'impact de l'augmentation de la population et de la croissance sur les espaces agricoles et naturels. L'habitat individuel n'est permis que s'il respecte des normes environnementale élevées (HQE avec des matériaux à faible empreinte écologique, isolation performante, etc.) ce qui rend son coût hors de portée de la plupart des ménages. L'environnement est au cœur des préoccupations de la société Réunionnaise qui est consciente de la valeur de son patrimoine naturel. En 2030, l'île est devenue un laboratoire expérimental grandeur nature qui attire chercheurs, investisseurs et industriels. Ce rayonnement positif de l'image de l'île a des retombées très positives sur le tourisme qui se développe.

## Agriculture

L'industrie sucrière se restructure complètement après l'abandon du volet sucrier de l'OCM unique et des soutiens européens en 2015. Bien qu'une petite production de sucre subsiste (agriculture biologique avec appellation d'origine contrôlée), la filière s'oriente essentiellement vers la production énergétique. Deux filières énergétiques distinctes se développent : la production d'électricité à partir d'usine à bagasse et la production d'éthanol (2<sup>ème</sup> génération d'usines). La production d'éthanol permet de s'affranchir presque complètement des importations de produits pétroliers, d'autant que les consommations de carburant ont baissé. Le prix de rachat de l'électricité « canne » par EDF s'aligne sur les autres prix de rachat des énergies renouvelables (biomasse, photovoltaïque ou éolien) ce qui permet de mieux rémunérer les planteurs et de maintenir la surface totale en canne à sucre.

Bien que la surface moyenne des exploitations ait augmenté, le modèle d'exploitation reste familial. L'augmentation du coût des engrais et des aliments du bétail favorise l'intégration des filières élevage et canne, les planteurs utilisant les effluents d'élevage pour réduire leurs coûts de production.

Les 4000 nouveaux hectares alloués à l'agriculture ont permis un maintien des productions alimentaires compétitives à l'échelle de l'Océan Indien (légumes frais / arboriculture) Cependant certaines productions légumières de plein champ ont vu leurs surfaces diminuées suite à l'ouverture aux pays voisins plus compétitifs. Le maraîchage et l'arboriculture satisfont une partie de la demande en produits très frais et mais l'approvisionnement de l'industrie agro-alimentaire qui s'est développée pour faire face à l'augmentation de la demande locale est assuré par des importations. Cependant quelques productions ont été abandonnées depuis les années 2000 car elles ne sont plus compétitives au regard des marchés concurrentiels proches, ces surfaces ont parfois été reconverties en ferme photovoltaïque.

## Irrigation et gestion de l'eau

Les projets d'extension ou de développement de périmètres irrigués actés à la fin des années 2000 ont tous été réalisés. Les nouvelles ressources mobilisées ont permis de couvrir l'augmentation des besoins en eau associés à la production de canne biomasse énergie, estimés à une augmentation de 25% par rapport aux besoins des années 2010. Cette augmentation des besoins est concomitante à une hausse des prélèvements réalisés par l'hydroélectricité. Il en résulte d'importantes tensions sur les ressources en eau. Pour protéger les milieux aquatiques soumis à de fortes pressions, les planteurs ont du développer des pratiques d'irrigation plus performantes. Dans certains secteurs, et pour certaines cultures, l'irrigation est réalisée avec des eaux usées recyclées (unités de traitement tertiaire alimentées par des centrales photovoltaïques). Enfin, des contrats liant les collectivités aux agriculteurs sont mis en place dans tous les périmètres de protection des captages d'eau.

## Vision 3 : Crise agricole et déprise



### Contexte international et européen

Dans un environnement économique de plus en plus libéral, les différentes formes de soutien à la production sucrière ont été démantelées (OCM, aides régionales). Ceci entraîne la fermeture de l'industrie sucrière et un repli des activités vers le Brésil et la disparition de la culture de la canne à sucre sur l'île. Le prix du pétrole étant resté relativement bas au cours des 2 dernières décennies (75 \$/baril), l'intensité des échanges commerciaux n'a cessé de croître sur un marché de plus en plus mondialisé. L'ensemble des filières agricoles de la Réunion se trouvent donc exposées à une concurrence sévère qui entraîne leur concentration et leur déclin.

### Contexte régional

La Réunion souffre de l'augmentation de la concurrence internationale. En 2030, la filière canne à sucre a disparu, l'industrie et le secteur tertiaire ne se sont pas complètement remis de la récession des années 2009-2011. Le taux de chômage augmente fortement. Dans ce contexte, les mouvements sociaux « contre la vie chère » sont parvenus à obtenir la suppression de l'octroi de mer. Les filières d'élevage, de maraichage et de productions fruitières se sont alors retrouvées exposées à une concurrence accrue. La grande majorité des produits alimentaires sont importés d'Inde, de Madagascar ou d'Australie, seuls les produits très frais ou haut de gamme sont encore produits sur l'île.

La politique régionale de développement économique est tournée vers le secteur tertiaire, et notamment les Nouvelles Technologies de l'Information et la Communication (NTIC) et le tourisme. Profitant de sa position géographique pour développer des collaborations avec les universités et l'industrie indienne, l'île devient un centre d'excellence dans le domaine des NTIC. L'agriculture se retrouve ainsi fortement marginalisée dans l'économie et la société Réunionnaise.

Le déclin de l'agriculture est accéléré par la demande élevée d'espace liée à la croissance démographique. La surface agricole a considérablement reculé depuis les années 2000. Les objectifs du Schéma d'Aménagement Régional en termes de protection de l'espace agricole ne sont pas respectés et le morcellement des espaces agricoles se poursuit. En effet la pression foncière est en continuelle augmentation avec l'accroissement démographique et le développement d'une population travaillant dans les villes et demandeuse d'espace pour vivre. La volonté politique va dans le sens de la satisfaction de la demande en logements individuels. La vente de foncier agricole devenu terrain constructible offre une porte de sortie aux agriculteurs ayant du abandonner la culture de la canne à sucre. D'autres agriculteurs ont utilisé leurs terrains agricoles pour construire des gîtes et résidences secondaires louées à l'année. Le Parc Naturel s'étend également, intégrant d'anciennes terres agricoles. Des infrastructures touristiques (golfes, parcs à thème) récupèrent une partie des terres.

## Agriculture

Les deux usines sucrières de La Réunion sont définitivement fermées et délocalisées en 2021 après la suppression de l'OCM sucre réformé. La disparition de la filière sucre conduit à une forte baisse de la SAU et de l'emploi agricole (exploitants et travailleurs à temps partiel). La canne n'ayant plus de débouchés industriels sur l'île, seules les anciennes exploitations cannières qui parviennent à se réorienter vers des productions locales en redéveloppant des processus de transformation traditionnels survivent, elles sont très peu nombreuses.

Dans les filières des fruits et légumes et d'élevage, les petites structures familiales disparaissent presque toutes. Seules quelques très grosses exploitations fortement capitalisées et bien intégrées dans l'aval des filières (transformation, conditionnement) s'organisent et sont viables à long termes. Il s'agit d'exploitations disposant d'importantes surfaces (rachetées aux petits planteurs ayant arrêté leur activité), mécanisées et disposant de compétences techniques et commerciales importantes. La réglementation du travail et la réglementation environnementale (dont celle du domaine de l'eau) ne sont pas toujours appliquées (main d'œuvre non déclarée, utilisation de produits phytosanitaires interdits, etc.) par les exploitants agricoles qui ne peuvent survivre qu'en réduisant au maximum leurs coûts de production. La production se concentre autour de quelques grosses unités d'élevages à cycle court (volailles, porc) et d'exploitations maraichères (cultures sous abri) et d'ananas (la seule production parvenant à se maintenir à l'export grâce à son positionnement ancien sur un marché de niche haut de gamme). Le litchi se maintient difficilement avec la concurrence de Madagascar. A côté subsistent des micro-exploitations informelles sur des circuits directs pour les produits frais.

Les Hauts de l'île ne font plus l'objet d'attention particulière pour le développement agricole. Une part est sanctuarisée dans le Parc, et une autre est vouée à l'accueil touristique suite à la suppression du Commissariat à l'Aménagement des Hauts. L'élevage bovin-viande des Hauts n'étant plus soutenu il disparaît presque totalement.

Les particuliers et notamment les anciens agriculteurs qui n'ont pas retrouvés de travail dans le tertiaire produisent une agriculture de subsistance dans des jardins familiaux ou potagers : une agriculture informelle se développe.

## Irrigation et gestion de l'eau

La demande en eau agricole baisse considérablement avec la disparition de l'industrie sucrière. Même les surfaces qui sont encore cultivées ne sont pas toujours irriguées par faute de moyen. De plus le matériel se dégrade sans être renouvelé.

Les périmètres irrigués survivent grâce à l'extension urbaine qui génère une importante nouvelle demande en eau potable. Leur gestion devient alors pilotée par les exigences liées à cet usage, notamment en lien avec la gestion des problèmes de turbidité. La vente d'eau brute se développe auprès des ménages, des petites industries et artisans pour compenser la baisse des ventes d'eau agricole. Les agriculteurs continuent de bénéficier d'un prix de l'eau faible, les autres usagers payant un prix plus élevé (subvention masquée à l'agriculture résiduelle).

Il n'y a pas de réutilisation des eaux usées traitées (ni pour l'agriculture, ni pour les espaces municipaux).

## Vision 4 : L'agriculture mosaïque



### Contexte international et européen

Sous la pression de l'Organisation Mondiale du Commerce, les aides couplées à la production ont été supprimées (aides européennes, nationales, régionales) au profit d'aides agro-environnementales ou d'aides à l'emploi rural conséquentes. Les autres productions bénéficient de conditions de marché très favorables suite à une baisse de l'offre (due à plusieurs mauvaises années climatiques dans les grands pays agricoles) et à une hausse de la demande mondiale en produits alimentaires. Ces évolutions conduisent à une diversification de l'agriculture. Celle-ci produit surtout pour le marché local, les importations étant devenues chères avec la hausse du prix du pétrole, la mise en place d'une taxe sur le CO<sub>2</sub> et le ralentissement des échanges maritimes (réduction des transports de sucre). Elle produit aussi pour l'export sur des produits à forte valeur ajoutée, notamment en agriculture biologique (plantes aromatiques, épices, fruits).

### Contexte régional

Le déclin de la filière sucrière aurait provoqué une hausse du chômage si l'emploi n'avait pas été une priorité politique de la Région (une des deux usines ferment et l'autre se restructure). D'importantes aides à l'investissement sont mises en place pour restructurer l'agriculture, l'orienter vers l'entretien de l'espace et faire émerger de nouvelles filières. La politique régionale vise non seulement à développer l'emploi agricole mais aussi la mise en place de productions à haute valeur ajoutée, visant chacune des marchés de niche. Une agriculture « mosaïque », très diversifiée, regroupant de nombreuses petites filières émerge. Elle répond à la fois à la demande locale de consommateurs devenus de plus en plus exigeants (demande de produits bio par exemple) et à une demande européenne ou internationale (vanille bio, produits cosmétique et parfums bio, etc.). La diversification de la production s'accompagne par un développement de l'agro-tourisme dont l'image de marque bénéficie de cette agriculture haute en couleurs. C'est grâce au Commissariat à l'Aménagement des Hauts que l'aménagement des Hauts permet un bon équilibre entre agriculture, tourisme et loisirs.

### Agriculture

Dans ce contexte, la filière canne régresse fortement mais parvient à se maintenir autour d'une production reconvertie en agriculture biologique. Elle bénéficie d'importantes aides agro-environnementales qui rémunèrent les services rendus par cette culture, notamment la lutte contre l'érosion des sols. La Région soutient la restructuration de la filière vers de nouvelles formes de valorisation (sucre et cassonade "Péi BIO"). Le développement des autres filières, notamment l'élevage, permet à la Réunion d'aller vers davantage d'autonomie alimentaire sur les principaux produits frais. Un observatoire du Marché des Produits Alimentaires de la Réunion aide les producteurs à orienter leurs choix de production pour répondre à la demande locale. Un second marché de gros est créé dans le Nord Est. Après avoir été surtout présents dans les circuits courts (marchés), les produits frais locaux gagnent des parts de marché en grandes surfaces. Enfin, des mesures ont été prises pour éviter la concurrence non maîtrisée des productions importées ponctuellement (par exemple les carottes australiennes des années 2000).

Les exportations de produits phares se maintiennent malgré la hausse du coût du pétrole (Ananas Victoria) et une partie non négligeable de l'élevage largement développé lors des dernières décennies couvre mieux le marché local (environ 60% en viande et lait). L'élevage ne se développe pas à l'export à cause de la concurrence avec l'Afrique du Sud. De nombreux produits tropicaux qui peuvent se cultiver dans les multiples microclimats de La Réunion voient localement le jour après avoir été laissés de côté pendant plusieurs décennies (café, vanille, poivre, cannelle, thé, cacao, tabac et plantes à parfum –géranium, Ylang-Ylang et Vétiver<sup>20</sup>). Ces produits transformés localement visent des marchés locaux (et sont valorisés dans les circuits touristiques) et éventuellement internationaux haut de gammes (labels/marques terroir pour visibilité commerciale / faible empreinte écologique, bio etc.). Quelques projets d'éco-agrotourisme et des fermes pédagogiques se développent dans les Hauts avec l'appui du Commissariat à l'Aménagement des Hauts (aides à l'installation, formation etc.).

L'agriculture bénéficie aussi d'aides régionales liées à la valorisation du paysage agricole, attribuées dans le cadre du programme « agriculture multifonctionnelle » (maintien des haies, diversification des pratiques, prairies extensives, corridor verts en zones périurbaines, etc.).

## **Irrigation et gestion de l'eau**

Les projets d'extension ou de développement des périmètres irrigués actés en 2008 sont adaptés aux nouveaux besoins liés à la reconversion d'un certain nombre d'hectares de canne en hectares de maraichage ou en hectares fourragers. La plupart des surfaces en maraichage sont équipées en irrigation goutte-à-goutte ou micro aspersion grâce aux subventions du département pour ces équipements. Pour certaines cultures arboricoles ou fourrages, l'irrigation est réalisée à partir d'eaux usées recyclées (traitement tertiaire). Concernant l'élevage, une part importante de besoins fourragers est assurée par des cultures fourragères irriguées dans les bas. La répartition de l'eau issue du basculement « Littoral Ouest » est maintenue au niveau de ce qui avait été prévu initialement, puisque l'agriculture reste demandeuse d'eau pour son développement. Les besoins en énergie augmentent et une nouvelle centrale hydroélectrique est mise en place puisque la production d'énergie bagasse a été divisée par deux environ. Les périmètres de protection des captages ont tous été transformés en espaces naturels "sanctuarisés" après que l'état des lieux des eaux souterraines ait révélé une situation catastrophique en 2014. Seules des prairies non fertilisées et fauchées peuvent y être cultivées.

## **Annexe 3**

# **Compte rendu des ateliers Eau potable Sud & Ouest**

---

<sup>20</sup> Cultures cultivées au 18<sup>ème</sup> siècle

## Le déroulement des ateliers

**Les séminaires de prospective se sont déroulés en deux temps :**

**Le premier atelier**, organisé sur une journée (26 mai) à la capitainerie de St-Pierre s'est déroulé de la manière suivante :

- Après une présentation des objectifs du projet et un rappel de quelques chiffres clefs sur la demande en eau potable à l'échelle de l'île, les participants ont été invités à identifier les principaux facteurs susceptibles de déterminer l'évolution future de la demande en eau potable. Parmi les facteurs cités, chaque participant en a identifié 3 considérés comme très déterminant pour l'avenir.
- La deuxième partie a consisté à recueillir l'avis des participants sur deux visions de la demande en eau potable à l'horizon 2030, élaborées par l'équipe de projet. Ces visions, conçues pour susciter le débat, ont été commentées et amendées.
- La troisième partie a consisté à faire émerger les principales lignes directrices d'un scénario volontariste et réaliste. La vision exprimée par les participants est celle d'un futur partiellement en rupture avec les tendances actuelles bien que réaliste, supposant la mise en œuvre d'une politique volontariste en matière d'aménagement du territoire et de gestion de l'eau.

**Le second atelier**, organisé sur une demi-journée le 4 juin, s'est déroulé comme suit :

- L'équipe de projet a présenté une synthèse des résultats du premier atelier, qui a été validée. Les résultats de l'atelier de prospective Sud et Ouest (réalisé avec des acteurs de ces microrégions) a ensuite été mis en débat.
- L'équipe de projet a proposé quelques hypothèses quantifiées relatives à l'évolution des rendements, des consommations, de la démographie et de l'habitat. L'évolution de la demande associée à ces hypothèses a aussi été présentée. Un débat a porté sur les valeurs proposées.

Les personnes ayant participées à ces ateliers sont les suivantes:

- M. Amode, Chambre des Métiers ;
- M. Dauber, directeur aménagement SIDR ;
- M. Flahaut, adjoint au maire de St-Paul délégué à l'eau et l'environnement ;
- M. Lorion, adjoint au maire de St-Pierre ;
- M. Marty, directeur technique SAPHIR ;
- M. Pariente, responsable eau, mairie du Tampon ;
- M. Ribet, représentant de l'association de consommation UFC Que Choisir ;
- M. Séraphine, responsable eau, mairie du Port ;
- Mme Taraconat et Mme Rivière, SCOT Grand Sud.

La suite de ce document présente un résumé des discussions et des conclusions issues de ces ateliers de prospective.

## Les facteurs de changement

Certains facteurs de changement sont cités par tous les participants et sont jugés majeurs. Il s'agit de (i) la démographie, (ii) l'état des réseaux de distribution (taux de fuites) et (iii) les habitudes de consommations de la population pouvant être influencées par les campagnes de sensibilisation. La densification de l'habitat apparaît aussi comme majeur puisqu'ayant un impact sur les linéaires des réseaux et sur le type d'habitat donc sur la consommation. Cette densification est plus ou moins contrainte selon les secteurs (St-Denis est complètement saturé et s'il y a augmentation du nombre de logement il y aura forcément densification, ceci n'est pas le cas ailleurs). D'autres parts la densification est fortement liée à l'existence d'opérations d'aménagement qui sont presque nulles aujourd'hui.

L'ensemble des facteurs de changement cités sont regroupés dans le tableau ci-dessous :

<b>Démographie</b>	
	<b>Population</b>
	Taille des ménages
	Développement industriel
	Développement touristique
<b>Facteurs techniques relatifs aux usages</b>	
	Dispositifs économiseurs d'eau
	Constructions HQE / Sensibilisation des constructeurs et architectes
	Nouvelles technologies peu consommatrices en eau (ex : lavage de voiture sans eau) / Coût
	Utilisation de systèmes de récupération de pluie
<b>Habitudes et comportements de consommation</b>	
	<b>Communication / sensibilisation et changement de comportements (surtout dans les écoles)</b>
	Habitudes et sensibilisation du personnel communal ("pour donner l'exemple")
	Incitation à l'adoption de technologies économes ou de recyclage (eau de pluie)
	Evolution de la vision "l'eau tombe du ciel et doit être gratuite" vers la conscience d'une "valeur de l'eau"
	Impact de la tarification (conscience de l'impact des volumes sur le niveau de la facture)
	Acceptation de la population à subir une augmentation du prix de l'eau (i.e. l'assainissement / rénovation réseaux / redevances)
<b>Logement et aménagement</b>	
	Densification de l'habitat organisé en "bassin de vie"

Mitage du foncier : construction sans permis lorsque l'offre en logement est inexistante ou inadaptée à la demande
Attractivité des microrégions
Courage politique de freiner le mitage / politique d'attribution des permis
<b>Gestion et gouvernance du service d'eau potable</b>
Echelle de la gestion de l'eau potable : communale versus intercommunalité (économie d'échelle)
Législation sur la réutilisation des eaux usées traitées pour l'utilisation agricole (problèmes des métaux lourds)
Evolution des réglementations européennes pour adaptation au contexte particulier de la Réunion (continuité hydraulique par exemple)
Subventions dans le domaine de l'eau
Volonté politique de répercuter les augmentations de prix
Volonté de lutte contre les branchements illicites
Incitation des fermiers à améliorer les rendements des réseaux de distribution
<b>Facteurs techniques relatifs aux réseaux de distribution</b>
<b>Renouvellement des réseaux de distribution (limitation des fuites)</b>
Entretien des canalisations (régularité) / contrôle et renouvellement
Finances des communes (qui dépendent des recettes et donc du prix de l'eau)
Qualité des matériaux des réseaux (limitation des fuites)
Existence de deux réseaux eau brute / eau potable

*Facteurs de changement cités*

## Réactions des experts par rapport aux visions proposées

### Vision 1 : L'économie résidentielle : priorité au confort

#### Perception générale de cette vision

Globalement, cette vision est perçue comme le résultat d'une *prolongation tendancielle* de la situation actuelle. Il s'agit d'un scénario peu souhaitable mais dont la réalisation est jugée *probable* si les acteurs de la Réunion ne se donnent pas les moyens de l'éviter.

Plusieurs participants soulignent le caractère irréversible des évolutions décrites dans ce scénario, si on atteint certains seuils.

L'hypothèse de dispersion de l'habitat (raccordement des maisons isolées ou éloignées) implique une extension coûteuse des réseaux qui pourrait se faire au détriment des renouvellements de réseaux pour des raisons de ressources financières. Cela conduira à une stagnation voire une baisse des rendements. De ce fait, les collectivités ne pourront plus obtenir d'aides publiques, ce qui aggravera la situation financière. Il sera alors difficile, sinon impossible de sortir de cette spirale descendante. Pour reprendre les termes de l'un des participants : « Ce scénario est une asymptote vers le bas : on ne s'écrasera peut-être pas aussi bas que ce qui est décrit dans ce scénario, mais on y tendra ».

### **Un scénario déjà engagé**

Plusieurs participants insistent d'ailleurs sur le fait que la réalisation de ce scénario est déjà amorcée. Ce point de vue est étayé par un certain nombre de faits, résumés ci-dessous :

- Les propriétaires agricoles sont déjà fortement tentés de vendre leurs terres d'autant plus lorsqu'elles peuvent devenir constructibles. Cette tendance est surtout forte dans les espaces interstitiels au sein des zones déjà partiellement urbanisées (dans les zones de l'Ouest surtout). Des promoteurs immobiliers démarchent les agriculteurs et constituent des réserves de foncier et d'anciens grands propriétaires foncier agricole se lance dans l'immobilier professionnel ou résidentiel. Cette tendance ne pourra que s'accroître d'ici 2030, surtout si la filière canne décline, voire disparaît après 2013.
- Bien que le déficit de logements existants et prévus soit alarmant, les collectivités locales (via les Sociétés d'Economie Mixte d'Aménagement) ne parviennent pas à mettre en œuvre des projets de construction à la hauteur des enjeux et les élus ne sont pas particulièrement moteurs. Au regard des besoins, trop peu de projets sont prévus ou en cours dans le Sud et l'Ouest. Les freins semblent être à la fois d'ordre technique (manque de capacité en ingénierie), financier et politique. L'acquisition du foncier, condition préalable au développement de ce type de projet, reste un problème.
- On peut, de ce fait, craindre que la construction de logements se développe spontanément et de manière relativement anarchique, conduisant à une grande consommation d'espace. Il s'agirait, d'une part, de cases construites sans autorisation dans les espaces agricoles (poursuite du mitage), et d'autre part, de maisons de standing, construites sur des grandes parcelles bien situées. Le développement de cette seconde catégorie de logements sera porté par de gros opérateurs immobiliers dont on constate déjà l'émergence. L'exemple de CBO Territoria avec un capital foncier de près de 4000 ha et ayant construit quelques lotissements (Roquefeuille dans l'Ouest) est ainsi cité.
- Le non respect des quotas d'utilisation d'eau du basculement « ILO » (initialement prévue à 80% pour l'irrigation) est une réalité. Cette eau ne sera peut être pas utilisée à 80% pour l'eau potable comme cela est écrit dans le scénario mais 60% sont envisageables.

## Les nuances apportées

Les participants suggèrent cependant d'apporter des nuances à ce scénario :

- La réalisation de cette vision est d'autant plus crédible que l'on suppose que l'OCM sucre sera démantelée en 2013. Si tel était le cas, il ne resterait plus beaucoup de freins à la transformation de l'espace agricole en espace urbain. En effet, les 26 000 hectares libérés par la canne feraient baisser le prix du foncier, accélérant la construction. Si au contraire la filière canne à sucre peut se maintenir au-delà de 2015, la tendance à l'urbanisation sera moins forte que ce que décrit le texte du scénario.
- La vision est perçue comme étant trop optimiste en ce qui concerne le niveau de vie de la population en 2030. Sachant qu'à ce jour, une importante partie de la population frôle ou vit en dessous du seuil de pauvreté, il est peu probable que tous les habitants de la Réunion puissent devenir propriétaires de leur logement en 2030 et à fortiori d'un logement individuel. Plus généralement, il est probable que le caractère extrême de ce scénario soit atténué par des mécanismes sociaux : sa réalisation entraînerait une situation socialement très explosive.
- Il est suggéré d'inclure dans ce scénario, une hypothèse de construction de logements sociaux, répondant au moins à une partie des besoins (25 000 logements demandés à ce jour). Cela permet d'atténuer l'hypothèse de fracture sociale qui semble trop marquée dans la description actuelle du scénario.
- Le repositionnement à la hausse du prix de l'eau est considéré comme une évolution inéluctable. D'importants investissements sont en effet à réaliser pour se mettre en conformité avec la réglementation européenne dans le domaine de l'assainissement (DERU). L'amélioration du rendement des réseaux sera également une nécessité, puisque cela devient de plus en plus une condition préalable à l'obtention de subventions, voir même à l'obtention d'autorisation de mobilisation de nouvelles ressources. Les services d'eau devant équilibrer leur budget, le prix payé par l'utilisateur devra nécessairement augmenter. Les participants soulignent cependant que cette évolution sera très difficilement acceptée tant par les consommateurs que par un certain nombre d'élus.
- Il est aussi suggéré d'inclure dans cette vision des éléments positifs en ce qui concerne l'évolution des mentalités par rapport à l'eau. Les hypothèses de ce scénario ne sont pas incompatibles avec la réalisation d'efforts de communication et de sensibilisation du public à la valeur de l'eau. Il s'agit d'ailleurs d'une condition nécessaire pour faire accepter une augmentation du prix de l'eau. Ces efforts de sensibilisation du public pourront conduire à une baisse des consommations unitaires.
- L'hypothèse du dessalement d'eau de mer est à éviter car, pour reprendre les mots d'un participant « la Réunion serait la risée du monde si le dessalement d'eau de mer y était pratiqué alors que l'île détient des records mondiaux de pluviométrie ». L'utilisation des infrastructures de transfert d'eau devraient être capables de répondre aux besoins.

### **Vision « L'île verte : priorité aux espaces agricoles et naturels »**

Lors du premier atelier<sup>21</sup>, les participants ont globalement qualifié cette vision d'utopique, jugeant très peu probable la combinaison d'hypothèses proposées en une seule vision. Cependant ils remarquent que l'utopie doit servir de moteur d'avenir. Ils identifient notamment les éléments irréalistes suivants :

- L'unification de la tarification des services d'eau potable et d'assainissement à l'échelle de l'île est assez improbable. En effet, certaines communes, qui ont déjà réalisé des efforts en matière de renouvellement des réseaux, n'accepteront pas de financer les travaux des communes qui n'ont pas investi à ce jour. La solidarité intercommunale aura nécessairement ses limites.
- L'hypothèse de forte densification de l'habitat est peu crédible. En effet, cette densification reviendrait à démolir de l'habitat assez récent (20 à 30 ans) dans les centres villes pour reconstruire. Si la démolition d'habitat est possible en métropole où les centres villes sont anciens, elle sera plus difficile à mettre en œuvre dans le contexte de la Réunion. De plus, il est beaucoup plus facile d'étendre que de densifier à cause de problèmes de maîtrise du foncier (taille des parcelles faibles dans les centres).
- L'hypothèse de protection efficace des espaces agricoles est aussi jugée peu crédible (et encore moins celle d'extension de ces espaces). Il sera en effet difficile d'éviter que les propriétaires vendent une partie de leurs terres vu la rentabilité faibles de ces terres agricoles, notamment celles qui se situent au sein ou à proximité immédiate des zones urbanisées.
- Des points de détail, comme la mise en place de compteurs avec télétransmission (très coûteux) sont à supprimer car accentuant le caractère utopique du scénario.

Les participants suggèrent que plusieurs éléments positifs de ce scénario pourraient être inclus dans le premier :

- les campagnes de sensibilisation du public, la hausse du prix de l'eau, la mise en place de projets pilotes d'économie d'eau par les collectivités locales (afin de montrer l'exemple) ;
- la mise en place de structures supra-communales pour gérer les ressources en eau, selon des modalités à préciser. Il est remarqué que cela nécessitera des efforts car les élus restent très attachés à la gestion locale de leurs ressources et services d'eau, bien que les ressources soient à considérer de manière globale dans le Sud.

Cette vision est pondérée par deux nouveaux participants ayant rejoint le groupe au second atelier, et qui perçoivent ce scénario 2 comme relativement réaliste. Ils insistent sur le caractère souhaitable de ce scénario 2 alors que le premier est vu comme une situation « repoussoir » qui conduirait à un retour à 20 ans en arrière. En effet, ils décèlent dans la situation actuelle des changements allant dans le sens de sa réalisation. Sont cités en exemple :

- Le fait que les communes font des économies d'eau ; au Port par exemple, certaines eaux usées sont recyclées et utilisées pour humidifier des espaces verts par drains enterrés. Le goutte à goutte se généralise aussi pour l'arrosage des espaces verts ou les essences peu consommatrices d'eau sont utilisées.
- Le fait que tous les documents d'orientation et de planification vont dans le sens du scénario 2 (transport, SAR). L'incertitude relative à leur application est cependant soulevée (passage du SAR au SCOT et au PLU ?)
- Concernant l'urbanisme, un nouveau modèle de petit collectif, constitué de maisons de villes jumelées en bande, voit le jour. Il s'agit d'un compromis entre la maison individuel et l'immeuble car il permet aux habitants d'avoir une cour et un tout petit jardin. Concernant les opérateurs privés, leurs projets s'inscrivent également dans le cadre du SAR (50 logements / ha). Par contre, la construction sans permis reste une vraie menace pour le scénario 2.

## Le futur probable selon les experts

### Perception générale

La vision des participants converge sur le fait que l'avenir se situera probablement entre les deux visions. La première vision pourrait se réaliser si aucun changement de politique n'est mis en œuvre. Au contraire, la réalisation de la seconde serait très consommatrice d'énergie, de volonté et de moyens et n'est donc pas très réaliste.

Une vision intermédiaire émerge des discussions. Elle est définie par les participants comme la représentation d'un futur souhaitable, réaliste et volontariste, dans la mesure où les acteurs du territoire se donnent les moyens de changer la tendance.

### Un scénario volontariste – réaliste : « Yes we canne »

Concernant la démographie :

- le pôle urbain autour de Saint Denis devrait se développer (en poids relatif de population), le Sud stagner et l'Ouest et l'Est baisser.

Concernant la construction de logements il faut s'attendre à la coexistence de plusieurs dynamiques, conduisant à une situation intermédiaire entre les 2 scénarios :

- des logements sociaux en habitats collectifs, seront nécessairement construits pour répondre à une demande sociale jugée très forte : « les gens peuvent éventuellement vivre avec la perspective de ne pas avoir d'emploi, mais ils ne peuvent pas vivre sans perspective de logement ».
- En parallèle, la construction « sans permis » de maisons isolées se poursuivra, même si le phénomène sera progressivement contrôlé. Les mairies durciront progressivement leurs positions, notamment parce qu'elles ne pourront plus faire face au coût associé aux demandes de raccordement aux réseaux.
- Les élus devront se donner les moyens de développer des projets de ZAC et de lotissements. Il leur faudra pour cela s'appuyer sur l'Etablissement Public Foncier de La Réunion à condition qu'il ait les moyens financiers d'accomplir sa mission. Un renforcement des capacités d'ingénierie des acteurs publics et privés devra aussi être atteint.
- Enfin, on ne pourra pas empêcher le développement de lotissements de standing (maisons avec grands jardins et piscines). On pourrait alors imposer comme contraintes aux acteurs porteurs de ces projets d'intégrer du logement social dans leurs projets.

Concernant l'évolution des consommations en eau, la tendance sera nécessairement à la baisse, pour plusieurs raisons :

- La hausse du prix de l'eau est inéluctable (cf. ci-dessus), bien qu'elle sera difficilement acceptée (« ici, on ne touche pas à l'eau »). Celle-ci conduira forcément à une prise de conscience de la valeur de l'eau et à une réduction des gaspillages.
- Par ailleurs, des campagnes de sensibilisation seront mises en place pour faciliter l'acceptation de cette hausse du prix. Cela offrira autant d'opportunité de sensibiliser la population à la nécessité de consommer l'eau avec plus de parcimonie. Les publics scolaires sont à viser en priorité.
- On peut aussi s'attendre à ce que les nouvelles constructions intègrent plus souvent des systèmes de récupération d'eau de pluie et des dispositifs hydro-économiques, ce qui conduirait à une baisse des ratios unitaires de consommation.

Concernant l'amélioration des rendements, la tendance sera à la hausse. L'objectif de 70% à 75% de rendement semble plus réaliste que les 85% proposés dans le second scénario.

Concernant la gestion des ressources et des services :

- le développement de structures à l'échelle supra-communale est considérée comme un levier d'action important. A l'horizon 2030, on peut envisager que des collectivités intercommunales aient pris en charge la compétence eau. Cela faciliterait la prise de décision en matière de tarification, d'investissements, de gestion du foncier, de sensibilisation du public, de sécurisation etc.
- Cette évolution pourrait être facilitée par l'existence d'infrastructures de transfert qui permettent l'interconnexion des réseaux (« les infrastructures sont en avance sur les mentalités en matière de gestion supra-communale »).

Quelques points de détail :

- On peut imaginer le développement de micro-stations d'épurations, avec possibilité de réutiliser les eaux usées retraitées en sortie pour de l'irrigation locale. Cette solution technique semble très adaptée à la Réunion, mais elle est actuellement bloquée par la réglementation européenne en raison des trop fortes teneurs en métaux des eaux usées. Cette concentration étant naturelle (liée au milieu volcanique), il faut espérer un assouplissement des normes permettant cette option à moyen terme.

### **Les freins à la réalisation du scénario volontariste - réaliste**

Quelques freins à la réalisation de ce scénario volontariste – réaliste sont identifiés par les participants :

- La baisse programmée des subventions rendra difficile la réalisation de tous les investissements (amélioration du rendement des réseaux, développement des interconnexions, etc.)
- Le manque actuel de capacités techniques et financières pour réaliser de gros projets d'aménagements urbains fragilise les hypothèses faites en matière de construction de logements.

- La mise en place d'une gestion supra-communale risque d'être difficile à réaliser en pratique du fait des différences des politiques menées par les communes au cours des 15 dernières années et de l'attachement des élus à la gestion locale de l'eau et la ressource (certains parleraient de « notre eau »).
- Les décideurs devront faire preuve de courage et de sens des responsabilités politiques pour mettre en œuvre des réformes impopulaires comme celles de la tarification de l'eau potable. La frilosité actuellement observée, si elle se maintient, pourrait être un frein à la réalisation du scénario volontariste – réaliste.
- Enfin, la disparition de la canne à sucre (hypothèse qui ne peut pas être totalement exclue) pourrait compromettre la réalisation de ce scénario : en libérant 25°000 ha de terres agricoles, elle rendrait difficile le contrôle de l'urbanisation et pourrait entraîner une consommation d'espace telle que décrite dans le scénario 1.

## Quelques hypothèses quantifiées

### Les chiffres mis en débat

	REFERENCE actuelle	Vision 1 tendancielle	Vision volontariste SO
<b>Répartition des nouveaux logements</b>		<b>+ 162 000 logements</b>	
Individuel		63%	45%
Individuel (piscine et jardin)		7%	5%
Collectif		30%	50%
<b>RATIOS</b>			
Individuel gros consommateur (piscine)	400	constant	-20%
Individuel dur	260		
Collectif	100		
Conso. Municipale		proportionnel à l'accroissement de population	proportionnel à l'accroissement de population et -20% sur ratio
Conso. Activité économiques			
<b>Rendement des réseaux</b>	56%	constant	65%
Besoins en eau potable (Mm <sup>3</sup> /an)	144	218	150
Augmentation en %		51%	+4,3%

### Avis des participants sur les hypothèses relatives à l'urbanisme

Les participants doutent que 70% des nouveaux logements construits soient du collectif:

- L'évolution en matière d'urbanisme sera très dépendante de l'avenir de l'agriculture. Si la canne à sucre disparaît, alors l'extension des zones urbanisées prendra certainement le dessus par rapport à la densification, qui coûte globalement plus cher (en investissement) même si le coût de fonctionnement (entretien des réseaux) est plus faible sur une longue durée.

- Concernant la densification, tout dépendra de la capacité à entreprendre une vraie rénovation urbaine. L'enjeu est de parvenir à réaliser des aménagements qui rendent les centres villes attirants. Il faut développer les transports en communs, créer des parkings, des zones de commerces, des cinémas, etc. Ces aménagements coûtent très cher et c'est ici encore la capacité de financement des collectivités qui risque de représenter un frein à l'atteinte des chiffres affichés ci-dessus (70% de logement collectif). Cette incertitude est d'autant plus forte que l'Etat réduit actuellement les financements pour les aménagements urbains.

## **Avis sur l'évolution des rendements**

Globalement, les participants doutent que le rendement moyen puisse atteindre 75% en 2030.

- Pour les plus pessimistes, il sera déjà difficile de maintenir les rendements existants, compte tenu de l'ampleur des travaux à réaliser et de la contrainte du prix de l'eau.
- L'important linéaire des réseaux AEP est un obstacle majeur au renouvellement. Pour la commune de St Pierre par exemple, il faudrait renouveler 7 km de canalisation par an pour maintenir l'âge moyen des canalisations à 100 ans ! Il faudrait renouveler plus pour améliorer le rendement, ce qui est impossible techniquement et financièrement.
- Le très faible rendement moyen des réseaux en centre ville est perçu comme un handicap majeur : le renouvellement de ces canalisations coûtera très cher. La seule solution consiste à partager ce coût entre acteurs chargés de la réhabilitation des centres villes (urbanisme) et ceux chargés de l'eau potable.
- La nature des matériaux utilisés pendant les 25 dernières années est aussi perçue comme un handicap majeur pour atteindre cet objectif de 65%. De nombreuses canalisations assez récentes doivent déjà être renouvelées (La Réunion aurait été un « laboratoire » pour tester ces différents matériaux).
- Enfin, il est peu probable que la Réunion parvienne à drainer des financements extérieurs pour financer ces travaux alors que le prix de l'eau y est deux fois inférieur à la moyenne nationale. Le consommateur ne pouvant pas supporter l'intégralité du coût, il faudra probablement revoir les objectifs à la baisse.
- Pour d'autres, des progrès auront nécessairement lieu vu les travaux déjà en cours. L'objectif de 65% représente un objectif réaliste pouvant être atteint si les élus se donnent les moyens de cette ambition et si des financements extérieurs peuvent être mobilisés (« un plan Marshal » est évoqué).
- Les valeurs de rendements calculés rendent compte du niveau de fuite mais aussi de l'existence d'importants branchements illégaux. Des progrès semblent possibles sur ce dernier point, permettant d'augmenter le rendement à relativement faible coût. Au Tampon, la CISE estime que 800 000 m<sup>3</sup> échappent à la facturation (sur un total de 12 Mm<sup>3</sup>) soit 6% environ. Mais ces progrès seront également difficile à réaliser pour des raisons politiques (« il est plus difficile d'expliquer à quelqu'un qui ne paie pas l'eau depuis 20 ans qu'il va devoir la payer que d'augmenter de 10% le prix de l'eau à celui qui la paie déjà depuis 10 ans »).

## **Avis sur l'évolution des consommations unitaires**

### **Consommation des ménages**

Les participants s'accordent sur le fait que la consommation va progressivement baisser d'ici 2030. Le chiffre proposé de 20% de baisse en moyenne est globalement accepté même si des nuances sont apportées :

- le mode de vie créole avec son habitat traditionnel est consommateur d'eau. La ville créole (cases avec cour et jardin) font partie d'un paysage urbain qui va se maintenir. Les consommations de l'ordre de 250 m<sup>3</sup> par ménage et par an continueront donc d'exister. Un participant suggère cependant que la récupération d'eau de pluie pourrait se généraliser et faire baisser les consommations même pour ce type d'habitat.
- La baisse des consommations unitaires sera une conséquence de la hausse du prix de l'eau. Cette évolution a déjà été constatée dans certaines communes où le prix a augmenté ces dernières années. C'est d'ailleurs cette baisse de consommation qui permettra de compenser la hausse du prix de l'eau et de maintenir les factures à un niveau constant.
- Le chiffre de 100 m<sup>3</sup> par ménage et par an, qui a été proposé pour l'habitat collectif, semble faible. Les participants suggèrent de contacter les services techniques des mairies pour valider ces ratios de consommation.
- Les ratios de consommations sont certainement différents entre les microrégions Nord et Est d'une part, et Sud et Ouest d'autre part (voir les chiffres actuels).

### **Consommations industrielles**

Les consommations industrielles n'ont pas suffisamment été prises en compte dans l'analyse présentée par le BRGM. On peut s'attendre à une croissance de ces consommations :

- L'hypothèse de proportionnalité des besoins à la population est acceptable.
- La baisse de 20% des consommations spécifiques est par contre peu probable. Tant que les industriels auront accès à de l'eau bon marché (forages ou eau brute achetée) elles n'auront pas d'incitations à développer des technologies économes en eau, ni à recycler, etc. Ceux qui disposent déjà d'un forage ne l'abandonneront pas car ils ont souvent choisi leur site d'implantation en fonction de la possibilité d'avoir un forage (usine du Gol par exemple).
- Dans les communes où la ressource est déjà insuffisante et où les industries s'alimentent à partir du réseau d'eau potable (donc prix élevé), on pourra peut-être assister à des baisses de consommations unitaires et au développement de réseaux d'eau recyclée destinées à certains usages industriels. C'est le cas de la Commune du Port par exemple.

## **Avis sur l'évolution simulée des consommations**

Le calcul des besoins en eau est essentiellement dépendant des hypothèses relatives au rendement des réseaux qui sera atteint en 2030. La plupart des participants émettant des réserves sur l'objectif de 75%, ils sont donc plutôt d'avis que les prélèvements vont continuer de progresser.

## **Les différences entre les microrégions S-O et N-E**

Il existe des différences entre les deux grandes régions qui peuvent expliquer l'écart de point de vue constaté entre les deux groupes et une réelle différence d'évolution future :

- la pression urbaine sur le foncier est moindre dans le NE qu'au SO ;
- la propriété agricole est moins morcelée, ce qui lui permet de mieux résister à la pression urbaine (existence de gros propriétaire agricole qui seraient plus résistants);
- le prix de l'eau est déjà plus élevé au NE qu'au SO.

## **Evaluation de la démarche par les participants**

### **L'utilité des scénarios**

- De manière générale, les participants ont trouvé utile de pouvoir disposer de deux scénarios comme base de discussion. Ils disposent ainsi d'une base sur laquelle réagir, ce qui facilite l'exercice de prospective.
- La principale vertu du premier scénario est de décrire une évolution peu souhaitable, mais qui est totalement crédible et même probable. Le scénario peut être interprété comme une « sonnette d'alarme ». Il n'est pas caricatural, il ne fait pas sourire, et c'est sa crédibilité qui en fait l'utilité. On cherche en effet à réfléchir aux actions à mettre en place pour le contrer ou éviter sa réalisation. Le scénario conduit donc bien à une réflexion sur l'action à engager.
- La principale vertu du second scénario est de proposer un ensemble assez large de propositions d'actions dont les participants peuvent s'emparer pour construire une vision personnelle d'un futur souhaitable, volontariste mais réaliste, un « moteur pour le futur ».

### **Des questions émergentes**

- L'inéluctable augmentation du prix de l'eau : comment la faire accepter par la population ? Quels effets indirects, notamment en termes de baisse de consommation donc de réduction de l'assiette de facturation ?

- Les consommateurs sont-ils sensibles au prix de l'eau ? Certains consommateurs semblent considérer la facture d'eau comme une taxe dont le montant varierait sans raison d'un trimestre à l'autre (pas de conscience de la notion de consommation volumétrique). Comment faciliter la compréhension des tarifications par blocs pour que les ménages réagissent au prix marginal et pas au prix moyen ? Comment mettre en place un abonnement dont le montant soit proportionnel au volume consommé ?
- La répartition des aides financières de l'OLE entre l'eau potable et l'assainissement ? Discussion en cours à la Réunion.

### **Commentaires et suggestions sur l'organisation de l'atelier**

- Les participants regrettent que toutes les personnalités invitées n'aient pas pu participer. La petite taille du groupe a permis d'avoir des discussions très riches, mais le faible nombre de participants fragilise la représentativité des conclusions.
- Une présence plus importante d'élus aurait aussi été intéressante. De même, la présence d'aménageurs a permis de contribuer au débat (le BRGM a invité la SIDR au second atelier sur recommandation du groupe).
- Une présentation orale des scénarios est aussi utile, en complément de la lecture des deux pages. Le BRGM a préparé des posters présentant les scénarios pour le second atelier.

### **A propos de la diffusion des résultats**

- Les participants pensent qu'une présentation de ces scénarios à un groupe d'élus, suivie d'un débat, pourrait être intéressante. Cette présentation peut être organisée en concertation avec les représentants du Conseil Général et de l'Office de l'Eau.
- Les scénarios pourraient également être utilisés comme support de réflexion aux étudiants du Lycée de Saint Paul qui se forment dans le domaine du développement durable.
- Le BRGM informe qu'une présentation des résultats sera probablement organisée à la fin du projet (sans nécessairement inclure un débat), sous réserve de validation par les partenaires financiers du projet.



## **Annexe 4**

### **Compte rendu des ateliers Eau potable Nord & Est « Quelle évolution de la demande en eau potable ? »**

## Le déroulement des ateliers

**Les séminaires de prospective se sont déroulés en deux temps :**

**Le premier atelier**, organisé sur une journée (28 mai) à la mairie de St-André s'est déroulé de la manière suivante :

- Après une présentation des objectifs du projet et un rappel de quelques chiffres clefs sur la demande en eau potable à l'échelle de l'île, les participants ont été invités à identifier les principaux facteurs susceptibles de déterminer l'évolution future de la demande en eau potable. Une liste de facteurs pré-identifiés par l'équipe de projet a été transmise aux participants comme base de réflexion.
- La deuxième partie a consisté à recueillir l'avis des participants sur deux visions de la demande en eau potable à l'horizon 2030, élaborées par l'équipe de projet. Ces visions, conçues pour provoquer le débat, ont été commentées et amendées.
- La troisième partie a consisté à faire émerger les principales lignes directrices d'un scénario volontariste et réaliste ; la discussion a ensuite porté sur les freins susceptibles d'empêcher la réalisation de ce scénario et sur les leviers d'action à mobiliser pour lever ces freins.

**Le second atelier**, organisé sur une demi-journée le 2 juin, s'est déroulé comme suit :

- L'équipe de projet a présenté une synthèse des résultats du premier atelier, qui a été validée. Les résultats de l'atelier de prospective réalisé avec des acteurs des microrégions Sud et Ouest a ensuite été mis en débat.
- L'équipe de projet a proposé quelques hypothèses quantifiées relatives à l'évolution des rendements, des consommations, de la démographie et de l'habitat. L'évolution de la demande associée à ces hypothèses a aussi été présentée. Un débat a porté sur les valeurs proposées.
- Enfin, les acteurs ont débattu des mesures pouvant être mises en œuvre pour réduire la demande en eau potable (récupération d'eau de pluie, tarification incitative, recyclage des eaux usées, etc.).

Les **10 personnes** ayant participé à ces ateliers sont les suivantes:

- M. Abadie, adjoint au Maire de Saint André
- M. Allaguerissamy, élu CIREST, président de la CLE du SAGE Est
- M. Armand, services techniques mairie de La Plaine des Palmistes
- Mme Afaure, Conseil Régional,
- M. Olivier Chane-See-Chu, AGORAH
- M. Chane-Kon, association de consommateur UCOR et membre du comité de bassin.
- M. Fruteau, Président comité de bassin et maire de St André

- M. Riera, directeur régional, Veolia Eau
- M. Robert, services techniques Mairie Bras Panon
- M. Touzet, responsable secteur Est, CISE

La suite de ce document présente un résumé des discussions et des conclusions issues de ces ateliers de prospective.

## **Les facteurs de changement**

Les principaux facteurs de changements évoqués par les participants lors de l'atelier du 28 mai sont les suivants :

### **Facteurs conduisant à une probable baisse de la consommation :**

- Le rendement des réseaux d'adduction et de distribution d'eau potable évoluera certainement à la hausse dans les années à venir : il y aura moins de pertes et moins de consommations.
- Le comportement des usagers est en pleine évolution. On va vers une utilisation plus responsable de l'eau potable. Ceci est confirmé par une baisse des volumes facturés entre 2007 et 2008, constatée par Veolia Eau et CISE.
- Les collectivités sont de plus en plus sensibles à la notion de développement durable et ont aussi tendance à montrer l'exemple en matière d'économie d'eau potable.
- L'augmentation du prix de l'eau est inéluctable car d'importants investissements sont à réaliser en matière d'assainissement et d'eau potable. De plus, le niveau des aides publiques baissant, la part laissée à charge des usagers va augmenter.
- Les zones urbaines se densifieront et l'habitat vertical se développera (offre de logements de qualité en habitat collectif).

### **Facteurs conduisant à une probable augmentation de la consommation**

- La croissance démographique sera forte dans l'Est, notamment parce que le foncier reste moins cher qu'à Saint Denis. Elle sera accélérée par la mise en service du Tram-train (2014-2015). Cette nouvelle infrastructure structurera la densification démographique et économique.
- Le nombre moyen de personnes par ménage baisse, il entraîne une hausse de la consommation spécifique ( $m^3$  /personne).
- Le nombre de maisons équipées d'une piscine augmente de manière significative.
- La demande en eau des activités économiques aura tendance à augmenter. Il faudrait encadrer le développement des ZAC avec un schéma directeur.

- Ce développement économique (et de la demande en eau associée) sera très dépendant de la disponibilité de ressources énergétiques sur l'île.
- Il est possible que le maraîchage prenne de l'importance, par exemple sur les hauts de Saint Denis ou à Bras Panon, conduisant à une hausse de la demande en eau (prélevée sur le même réseau que l'eau potable).

### **Facteurs considérés comme peu influents**

Le tourisme ne devrait pas générer de demande en eau importante par rapport à celle des ménages. Des réflexions sont en cours pour « mettre en tourisme » l'Est (création de nouveaux bassins de baignade, agro-tourisme, tourisme d'affaire), mais il n'y a pas de gros projets prévus. Le tourisme ne deviendra jamais celui de l'île Maurice. De plus, la fréquentation touristique est répartie sur l'année ce qui ne pose pas de problème de périodes de pointe.

L'agriculture ne déclinera probablement pas dans l'Est, car tout sera mis en œuvre pour éviter une telle évolution. Si la surface en canne à sucre décroît, elle sera remplacée par d'autres productions, du maraîchage par exemple. L'autosuffisance alimentaire reste un objectif fort à la Réunion. Une baisse des surfaces en canne serait d'ailleurs compensée par l'utilisation des nouvelles variétés de canne étudiées par le CIRAD.

## **Réactions des experts par rapport aux visions proposées**

### **Vision 1 : L'économie résidentielle : priorité au confort**

#### **Perception générale de cette vision**

Les participants considèrent tous que ce scénario a peu de chance de se réaliser. Il est considéré comme irréaliste et trop catastrophique. Un participant considère qu'il reflète en partie l'état actuel des choses mais qu'il ne tient pas compte des changements et nouvelles tendances émergentes.

Si les participants admettent que la croissance démographique sera forte, ils pensent que le développement de cette partie de l'île se fera de manière harmonieuse, tant en matière de logement, de cohésion sociale que de gestion des espaces agricoles et naturels.

#### **Les éléments contestés**

Les principaux éléments contestés sont les suivants :

- Le développement du secteur tertiaire est une évolution souhaitable mais il ne pourra pas à lui seul entraîner l'économie de l'île et fournir les emplois. L'agriculture continuera de jouer un rôle économique et social non négligeable (cf. argumentaire exposé ci-dessus). « On ne lâchera jamais l'agriculture, l'agriculture et la terre ont une place forte dans la culture ici ».
- Les participants supposent tous que les zones urbaines vont se densifier et que l'habitat collectif se développera, sous forme de petits immeubles (4 étages). Les collectivités locales portent des projets en ce sens pour répondre à la demande de la population. Pour reprendre les propos d'un participant « les gens peuvent s'arranger pour vivre sans avoir l'eau courante, ils peuvent vivre sans perspective d'emploi mais ils ne peuvent pas vivre dans la promiscuité, sans logement ». De plus, l'Etat s'engage à soutenir les collectivités en ce sens, comme en témoigne l'exemple du Contrat d'Objectif Foncier de Saint Denis<sup>22</sup>.
- Il n'est pas crédible de supposer un développement de l'habitat individuel aussi important que ce que décrit ce scénario – ou même le scénario tendanciel du SAR. Plusieurs évolutions empêcheront cette tendance de se réaliser :
  - Le prix du foncier augmente.
  - L'hypothèse de développement de l'habitat individuel est incohérente avec le fait que la moitié de la population vit actuellement avec des revenus de l'ordre de 800 € par mois.
  - Les mairies ne délivrent plus de permis de construire pour les maisons isolées. Elles cherchent à densifier pour limiter le coût d'extension des réseaux (eau potable, assainissement, électricité, téléphone, fibre optique) et ce d'autant plus que les extensions des réseaux (AEP) ne bénéficient plus d'aides publiques.
  - L'aménagement est contraint par la présence du Parc Naturel, mais aussi par le SAR. Celui-ci va fixer des objectifs contraignants en matière d'aménagement du territoire. Il réaffirme notamment le principe de la densification des zones urbaines et de la protection des espaces agricoles et naturels. Les élus municipaux respecteront ces contraintes, ils sont considérés comme étant de plus en plus engagés dans une démarche de développement durable.
  - Le terrain agricole sera préservé : on peut imaginer une restructuration de l'agriculture mais pas un déclin. Si la surface en canne baisse, celle en maraîchage ou autres productions augmentera.
  - L'hypothèse de stabilité du prix de l'eau potable n'est pas envisageable (cf. ci-dessus). Une hausse du prix est au contraire inéluctable tant du fait des investissements devant être réalisés que de la baisse des aides publiques. De nouveaux coûts comme l'élimination des boues d'épuration vont également s'ajouter au coût des investissements. Cette hausse du prix de l'eau sera acceptée si elle s'accompagne d'une amélioration de la qualité du service : eau de meilleure qualité, disparition des coupures d'eau, etc. Les ménages sont en attente de cette amélioration.

---

<sup>22</sup> Voir le contrat sur [http://www.reunion.equipement.gouv.fr/le\\_logement/cof/pdf/st-denis.pdf](http://www.reunion.equipement.gouv.fr/le_logement/cof/pdf/st-denis.pdf)

- Il est peu crédible de considérer que les consommations unitaires (ou spécifiques) vont augmenter, pour plusieurs raisons :
- On constate que les ménages font des progrès en matière d'équipements hydro-économiques (chasses d'eau, etc.). L'évolution qui a eu lieu dans le domaine de l'énergie (généralisation des chauffe-eau solaires) aura également lieu dans le domaine de la consommation d'eau potable.
- On assiste également à une prise de conscience de la valeur de l'eau et à une modification des habitudes de consommation. Ce changement de mentalité s'accélérera avec le changement de générations, avec la mise en place de projets pilotes par les collectivités, avec les campagnes de sensibilisation des scolaires, etc. Il sera aussi facilité par l'augmentation du prix de l'eau, et ce d'autant plus que la crise économique incitera les ménages à surveiller tous leurs postes de dépenses dont la facture d'eau.
- Le mode de vie des populations va devenir de plus en plus urbain, ce qui conduira à la disparition de certains usages donc à une baisse des consommations.
- Il n'est pas réaliste de considérer que les rendements vont décliner dans certains secteurs car il existe des financements réservés pour cela, notamment dans le budget de l'Office de l'Eau (débat sur ce point entre les participants).
- De même, il n'est pas réaliste d'envisager le développement du dessalement sur l'île en raison des contraintes énergétiques. Il y aurait en effet totale contradiction avec la politique énergétique portée par les collectivités territoriales. Des participants soulignent que le dessalement peut être une solution tentante car permettant facilement une résolution individuelle des problèmes par les communes qui auraient les moyens financiers de dessaler.

## **Des éléments à retenir pour construire une vision du futur probable**

La croissance démographique sera forte dans l'Est. Elle sera portée par l'arrivée du Tram-train (et peut-être son extension jusqu'à Sainte Rose) et le développement des transports en commun associés ainsi que par le développement du réseau routier. Certains participants pensent qu'elle conduira à un développement de l'urbanisation à mi-hauteur.

## **Vision « L'île verte : priorité aux espaces agricoles et naturels »**

### **Perception générale**

Ce scénario est considéré comme beaucoup plus réaliste et probable que le premier scénario. On trouve, dans la situation actuelle, de nombreux indices qui suggèrent une évolution en cours dans le sens de cette vision. Cette vision décrit un objectif à atteindre (futur souhaitable mais réaliste), dont on se rapprochera plus ou moins en fonction des efforts et de la volonté politique.

## Un scénario déjà engagé

Ce point de vue est étayé par les arguments suivants :

- Le processus de densification des zones urbaines est déjà amorcé, il se poursuivra notamment en raison du prix élevé du foncier.
- Les consommations des collectivités sont de mieux en mieux maîtrisées, celles liées aux espaces verts baissent.
- Les pratiques de consommation des ménages sont déjà en train d'évoluer (lavage des voitures, arrosage, etc.). On peut en outre s'attendre à ce que l'urbanisme introduise de nouvelles contraintes comme la récupération de l'eau de pluie.
- L'augmentation des rendements est déjà une réalité. Même si les progrès sont lents, ils vont se poursuivre.

## Des nuances apportées

- Les surfaces agricoles se maintiendront probablement mais il est peu crédible qu'elles augmentent. Leur maintien permettra de contenir la poussée de l'urbanisme.
- Il existera toujours une demande pour de l'habitat individuel, avec des ménages aisés prêts à faire de la route pour aller travailler à Saint Denis tout en habitant dans la plaine des Cafres. Cette demande rencontrera une offre de la part des agriculteurs qui souhaitent vendre leurs terres au prix fort. Il est difficile d'évaluer son importance.
- On assistera certainement à une baisse des consommations spécifiques, mais elle sera plus que compensée par la croissance démographique et par la diminution de la taille moyenne des ménages. Il n'y aura donc pas de réduction de 15% des besoins.
- Les rendements s'améliorent mais ils ne dépasseront pas 70 à 75%.
- La présence de compteurs à télétransmissions est déjà présente au Port, elle pourra se généraliser pour l'habitat collectif notamment et peut-être plus largement mais sans dépasser 20% des compteurs.
- La mise en place d'une gestion globale de l'eau, à l'échelle intercommunale, implique une solidarité financière qui sera difficile à mettre en place. Il existe en effet de grandes différences entre les collectivités, celles qui ont investies depuis longtemps seront réticentes à financer les autres. L'arrivée de nouvelles générations d'Hommes politiques favorisera peut être cette évolution vers plus de solidarité.

## Le futur probable selon les experts

### Perception générale

Le second scénario correspond, dans ses grandes lignes, à une évolution jugée probable par les participants à l'atelier de prospective. Certaines nuances apportées ci-dessus mettent bien en évidence que les participants ont adopté une attitude positive et optimiste, introduisant de nombreux éléments relevant du « projet stratégique » dans leur définition du futur probable. Les participants pensent que cette évolution s'appliquera aux différentes parties de l'île sans grande différence entre les microrégions.

Les participants insistent globalement sur la nécessité d'envisager, dans ce scénario volontariste, la création d'infrastructures permettant de mailler les réseaux d'adduction d'eau afin de sécuriser l'approvisionnement. La réalisation du projet MEREN est jugée importante et légitime puisqu'il s'agirait du pendant du projet ILO pour la région Est. La possibilité de remobiliser l'eau de la centrale hydroélectrique de Sainte Rose est évoquée. Le fait qu'il n'existe pas, à ce jour, de volonté commune de gérer l'eau à l'échelle supra-communale (intercommunalité par exemple) n'est pas considérée comme un obstacle à la réalisation de ces infrastructures supra-communales, mais au contraire comme un pré-requis.

Les participants reconnaissent que leur vision de l'évolution probable est conditionnée par l'hypothèse d'obtention de financements extérieurs permettant de rattraper le retard structurel de la Réunion. Ces financements pourraient venir de l'Europe, qui reconnaîtrait ce retard structurel, comme de l'ONEMA (qui finance des STEP en Corse alors pourquoi pas à la Réunion ?). La hausse du prix de l'eau sera indispensable pour compléter ces éventuels financements.

### Les freins à la réalisation du scénario volontariste - réaliste

- Il existe une incertitude sur la capacité à mobiliser les financements pour développer l'habitat collectif et notamment le logement social. « Si la construction de logements sociaux ne répond pas à la demande, les gens iront construire dans les champs de canne ».
- Il existe également une incertitude sur la capacité des pouvoirs publics à encourager ou contraindre les développeurs à intégrer la problématique de l'eau dans la conception de leurs projets. Comment faire en sorte que la récupération d'eau et les standards HQE de pluie se généralisent ? Peut-être faudrait-il proposer des défiscalisations partielles aux opérateurs qui appliquent certaines normes.
- L'augmentation du prix de l'eau est un sujet très sensible dont les élus ne veulent toujours pas parler. L'application du principe « l'eau paie l'eau » sera peu être réalisée de manière très laxiste par les collectivités afin de limiter la hausse du prix. Et la pression pour trouver d'autres modalités de financement des investissements sera forte.

## Confrontation des visions des deux groupes

A la présentation de l'équipe de projet de la vision du groupe Sud –Ouest, légèrement moins « optimiste », le groupe à réagit en citant que:

- Il n'y avait pas de différence fondamentale entre les 2 territoires. Les mêmes évolutions sont attendues dans toutes les microrégions ;
- Les différences de vision sont dues à des attitudes et positionnements individuels. « Peut être aussi que la différence c'est que nous croyons à l'Europe » (groupe NE)

## Quelques hypothèses quantifiées

### A propos de l'urbanisme

- L'hypothèse selon laquelle 70% des nouveaux logements construits seraient collectifs n'est pas réaliste pour toutes les communes. Si cela sera possible à Saint Benoît et Saint André, on ne pourra pas construire plus que du R+1 à la Plaine des Palmistes. Globalement, la région Est est très rurale, on ne pourra globalement pas construire plus de la moitié des nouveaux logements en collectif.
- Certains participants soulignent que St-André et St-Benoît ne pourront pas être les seules communes à construire du logement social et de l'habitat vertical, les autres communes plus rurales doivent aussi réaliser des efforts en ce sens. Il existe d'ailleurs une volonté de la CIREST de mettre en valeur et aménager les bourgs dans les communes rurales.
- Le niveau de densification préconisé dans le SAR suppose le développement de l'habitat vertical, avec la construction de logements de type R+4. Or ce type de logement, qui ne répond pas forcément à une demande, n'est pas compatible avec le tourisme et peut dégrader le cadre de vie. Il y a donc doute sur la réelle mise en œuvre du modèle d'urbanisme préconisé par le SAR. Il faudra tendre vers cet objectif de densification tout en veillant à conserver le caractère rural et authentique de cette zone.

### A propos des rendements de réseaux

- Il faut être conscient des spécificités de la Réunion qui sont : une grande vulnérabilité liée au caractère extrême du climat (cyclones), à la culture, à la situation sociale particulière (pauvreté relative), à la pression démographique et au retard structurel. On ne peut pas rattraper le retard en 50 ans. Il faut mettre en exergue ces spécificités pour parvenir à capter des fonds européens, dans le cadre du statut de Région Ultra Périphérique.

- Les vols d'eau sont progressivement pointés du doigt (mise au contentieux), mais la justice serait occupée à traiter des affaires plus sérieuses.

### **A propos des consommations unitaires**

- L'évolution des technologies permettra de réduire les consommations : En agriculture avec la mise en culture de nouvelles variétés qui consommeront probablement moins d'eau et les collectivités s'engageront de plus en plus dans le développement durable (plantations économes en eau, gazons synthétiques, etc.).
- Mise en place de pratiques économes : Douches économes (exemple de l'Australie est donné), remplacement progressif des baignoires par des douches, développement des systèmes de réutilisation des eaux grises (vaisselle dans le jardin) parfois en reprenant des pratiques anciennes (infiltration des eaux de vaisselle dans le jardin).
- Des progrès en matière de consommation d'eau seront aussi réalisés sur les 188 000 logements dont la réhabilitation est prévue au titre du SAR : réduction des fuites, et équipements économes.
- Mise en place d'un mode de facturation de l'eau qui pénalise plus les gros consommateurs que ce que ne permet la tarification actuelle : les prix par pallier ne sont pas assez écartés et incitatifs.

### **A propos de l'évolution des besoins en eau**

- L'hypothèse d'une baisse est jugée peu plausible : un maintien serait déjà un bon résultat. Il faut même s'attendre à ce que la consommation augmente encore pendant quelques années avant que la tendance ne s'inverse. En effet, il faudra du temps pour vraiment améliorer les rendements.
- Des participants suggèrent de ne pas oublier les demandes en eau liées aux activités économiques qui pourraient également se développer.

## **Les actions de gestion de la demande**

Une courte discussion a porté sur les actions pouvant être mises en œuvre pour maîtriser la croissance des besoins en eau potable. Les principaux points de cette discussion sont résumés ci-dessous :

- Le recyclage des eaux usées représente une piste de progrès : la technologie permet actuellement de produire de l'eau conforme aux normes de potabilité. Le recyclage des eaux usées est utilisé de manière importante dans d'autres pays (Australie). Il pourrait l'être à la Réunion, au moins en ce qui concerne l'arrosage des espaces verts. Il est déjà (bientôt) pratiqué comme par exemple dans la commune du Port.
- La récupération d'eau pluviale pourrait être développée à grande échelle, avec récupération et recyclage des eaux issues de la voirie par exemple.

- La récupération d'eau de pluie chez les particuliers est une option à considérer avec attention si elle est intégrée au moment de la construction des logements neufs. On pourrait supposer que des dispositifs de récupération d'eau de pluie soient mis en œuvre dans 30 à 40% des logements neufs. Dans les logements existants, cette solution soulève des réticences à cause des risques sanitaires : risque de développement des moustiques dans des cuves ouvertes, risque sanitaire liés à l'existence de doubles réseaux pas forcément réalisés dans les normes, etc.
- La recherche des fuites chez les particuliers est susceptible de permettre des économies d'eau très significatives. Il est rappelé qu'une fuite de chasse d'eau représente 30 m<sup>3</sup> par an. Les fuites qui ont lieu entre le compteur et le lieu de consommation sont aussi importantes. La généralisation des compteurs à télé-relève permettront de réduire ces fuites. Elle permettra aussi de sensibiliser les consommateurs en leur permettant de suivre l'évolution de leur consommation à pas de temps court.
- La tarification est aussi perçue comme un levier important pour réduire la consommation des particuliers. La tarification par pallier croissant peut être rendue plus incitative qu'elle ne l'est actuellement, en augmentant la différence entre les prix associés aux différentes tranches (tout en proposant un tarif particulier pour les usages économiques). Il sera néanmoins important de maintenir un prix faible pour la première tranche, dans un objectif de protection sociale. Mais, pour que l'outil tarifaire soit vraiment efficace, il faudra sensibiliser et former les consommateurs. En effet, la plupart ne savent probablement pas lire leur facture d'eau, laquelle est présentée différemment et de manière souvent trop complexe.
- Globalement, la mise en place de programmes d'information et de sensibilisation est considéré comme un pré-requis à toute autre action visant à réduire la consommation d'eau. Les scolaires représentent une cible privilégiée, il faut préparer des supports pédagogiques (par exemple accessibles sur le site internet de l'Office de l'Eau). Il faut encourager les collectivités qui montrent l'exemple à travers des opérations pilotes. Il faut utiliser la radio (il y a 100 000 illettrés à la Réunion). Enfin, il faut utiliser des messages forts pour mettre en évidence la valeur de l'eau, en comparant par exemple le coût d'un litre d'eau potable avec un litre de Coca Cola.

## **Evaluation de la démarche par les participants**

### **A propos de la méthode de travail**

Une rapide discussion relative à la méthode de travail a permis de faire émerger les points suivants :

- Le fait de disposer de deux scénarios contrastés comme base de réflexion est jugé très positif. Les participants disposent ainsi d'une base sur laquelle ils peuvent réagir et qui facilite l'exploration du futur. Cette méthode permet certainement de gagner du temps.

- Les titres des scénarios ne sont pas jugés représentatifs des visions. La vision 1 ne renvoie pas l'idée vraiment de confort car le cadre de vie n'est pas idéal dans ce scénario. Pour certains participants, c'est plutôt le scénario 2 qui véhicule l'idée de confort. De même, « priorité aux espaces agricoles et naturel » ne reflète pas complètement la notion de développement harmonieux qui se dégage du scénario 2.
- Les participants trouvent pertinente l'idée de former un petit groupe car cela permet de maximiser les échanges entre les participants et de créer une atmosphère plutôt informelle.

### **Des questions émergentes**

- La récupération des coûts du service d'eau et d'assainissement est-elle possible, compte tenu des revenus de la Réunion ? Le consommateur pourra-t-il prendre à sa charge l'ensemble des coûts ? Quelle autre possibilité peut-on envisager pour une autre répartition des coûts ?

## **Annexe 5**

### **Compte rendu des ateliers Agriculture**

## LE DEROULEMENT DES ATELIERS

**Les séminaires de prospective se sont déroulés en deux temps les 5 et 10 juin 2009 à la capitainerie de St-Pierre.**

**Le premier atelier**, organisé sur une journée s'est déroulé de la manière suivante :

- Les objectifs et enjeux du projet ont d'abord été présentés pour préciser la portée des scénarios qui seront construits,
- une rétrospective du développement de l'irrigation depuis les années 1970 a été présentée par Jean-Louis Fusillier du CIRAD.
- La deuxième partie a consisté à recueillir l'avis des participants sur quatre visions de l'agriculture et de la demande en eau associée à l'horizon 2030, élaborées par l'équipe de projet et préalablement envoyés par courrier aux participants. Ces visions, conçues pour provoquer le débat, ont été présentées à partir de posters avant un tour de table qui a permis de recueillir les commentaires des participants.

**Le second atelier**, organisé sur une demi-journée le 2 juin, s'est déroulé comme suit :

- L'équipe de projet a présenté une synthèse des résultats du premier atelier ainsi que les résultats des entretiens complémentaires réalisés.
- Ensuite 3 scénarios reconstruits en intégrant les résultats du premier atelier ont été présentés ; une discussion a permis de recueillir le point de vue de chacun sur ces nouveaux scénarios.
- L'équipe de projet a proposé quelques hypothèses quantifiées relatives à l'évolution des surfaces dans chacun des scénarios. Un débat a porté sur les valeurs proposées.
- Enfin, les acteurs se sont vu remettre une feuille sur les mesures pouvant être mises en œuvre pour une meilleure valorisation de l'eau agricole les interrogeant sur la pertinence, l'acceptabilité et l'efficacité des mesures proposées et d'autres mesures qu'ils pouvaient proposer. Ces feuilles ont été recueillies par l'équipe de projet.

Les **12 personnes** ayant participé à ces ateliers sont les suivantes:

- Mme Bury : Syndicat des fabricants de sucre
- M. Rondeau : Sucrière de la réunion
- M. De Ranchin : Retraité, ex responsable du Comité de pilotage de la Canne
- M. Pillot : DAF, Service économie agricole
- M. Feuillade : DAF, Service de statistiques agricoles
- M. Aure : Service Irrigation, Chambre d'Agriculture
- M. Choux : Directeur général, SAPHIR
- M. Bellon : président AIS (Association des Irrigants du Sud), agriculteur
- M. Avril : agriculteur maraicher, ex-président de la SAFER
- M. Valy : Université de La Réunion
- M. Durand : SAFER

- M Dinhut : Directeur, SAFER

La suite de ce document présente un résumé des discussions et des conclusions issues de ces ateliers de prospective.

## **Remarques sur la rétrospective**

Une synthèse de la rétrospective est annexée au compte rendu (Annexe 2).

Globalement, la vision des quarante années de développement de l'hydraulique agricole a été jugée intéressante comme manière d'entrer dans l'exercice de prospective par les participants.

A travers cette analyse rétrospective, JL Fusillier montre notamment que le développement de l'irrigation a été considéré comme un instrument de relance de la production agricole. A travers l'analyse de quelques séries temporelles, il pose la question de l'efficacité réelle de cette politique, constatant que les rendements n'ont pas augmenté autant que cela était attendu.

Plusieurs participants demandent à nuancer le constat, considérant que le développement de l'irrigation a eu un impact positif bien plus marqué que ce qui est présenté.

Ils insistent sur le gain de rendement permis par l'irrigation par rapport à la situation initiale (culture pluviale) et surtout dans la mesure où les surfaces perdues l'ont été au détriment de surfaces moins productives (terrains plus fertiles abandonnés dans les bas / terrains des Hauts moins productifs). Globalement, le développement de l'irrigation a donc permis un maintien des surfaces et de la production qui aurait sans aucun doute baissé sans cela.

## **Réactions des experts par rapport aux visions proposées**

### **REMARQUES GENERALES EXPRIMEES PAR CERTAINS PARTICIPANTS**

Concernant la logique de construction des scénarios : la nature de l'agriculture et les modèles dont elle sera formée sont théoriquement indépendants de la surface qui sera accordée à l'agriculture (résultant de la pression foncière). En ce sens on devrait croiser l'ensemble des évolutions de la SAU avec chacune des visions. Cependant, concernant la production de canne la rentabilité de la filière est conditionnée par la production d'un tonnage minimum, donc une surface minimale.

Deux participants jugent que la méthode de travail proposée n'est pas pertinente, rejetant le recours à des visions « planifiées » écrites à l'avance. Ils auraient préféré exprimer des visions librement construites pendant l'atelier. L'un des participants illustre ce propos en proposant une vision alternative, basée sur un projet des agriculteurs qui deviennent à l'horizon 2030 les « décideurs » du monde agricole (des industries jusqu'à la recherche agronomique) en accédant progressivement à la connaissance puis à la stratégie et enfin à la décision.

Certains remarquent que les scénarios ne sont pas suffisamment centrés sur la question de l'eau et que les scénarios de déclin de l'agriculture (même partiels) ne devraient pas être retenus dans ce projet puisqu'ils ne poseront pas de problèmes en matière d'eau. L'équipe de projet souligne que l'ensemble des situations même celles aboutissant à des demandes en eau faibles doivent être conservées dans la démarche prospective visant à décrire « l'ensemble des futurs possibles ».

### **PERCEPTION GENERALE DE LA VISION 1 : « FILIERES EN RECHERCHE DE COMPETITIVITE »**

Les participants considèrent que ce scénario est réaliste. Il est aussi celui qui est le plus souhaitable pour la plupart des participants. Il correspond au projet de la profession, validé par les pouvoirs publics, et exprimé dans les Cahiers de l'agriculture. En matière d'eau c'est aussi celui qui sera le plus consommateur en eau, il est à ce titre très intéressant pour la présente étude.

Cependant une personne note que ce scénario est la prolongation du volontarisme politique agricole actuel sans la prise en compte d'aucune crise, or, le passé récent l'a montré : des crises peuvent émerger à tout moment. De plus il suppose un arrêt de la perte de terres agricoles et même un accroissement de la SAU ce qui nécessite une rupture forte avec la tendance d'urbanisation et de mitage actuelle.

#### **Des éléments à nuancer ou à préciser**

En matière de développement des surfaces totales et des volumes de production :

- L'évolution de la SAU va dépendre de l'issue du Schéma d'Aménagement Régional (SAR en cours de réactualisation), des choix adoptés pour la maîtrise de l'étalement urbain et des possibilités de défrichement en compensation des pertes de SAU en zone urbaine.
- Un des freins principaux évoqués est le morcellement. En effet certaines enquêtes montrent que la tentation de partager et/ou vendre les parcelles agricoles est forte. Sur les petites parcelles issues d'un morcellement avec parfois du mitage, l'irrigation n'est presque jamais pratiquée. Sur la viabilité des petites surfaces les avis divergent : pour certains l'agriculture « à deux vitesses » ne peut exister.
- L'augmentation de la SAU proposée dans la vision 1 est surestimée : celle-ci sera inférieure à 5000 ha. La question de l'atteinte des objectifs de tonnage de canne serait intimement liée à la qualité des sols et cet élément serait trop négligé actuellement dans la gestion du foncier agricole.
- Fruits et légumes : On pourrait voir un accroissement limité des surfaces en fruits et légumes en travaillant sur les rendements (historiquement ceux-ci ont toujours augmentés et les marges de progression semblent encore importantes). La croissance de ces productions sera tirée par la demande qui va augmenter à 2030. Ceci suppose aussi l'organisation des filières (conditionnement, commercialisation).

- La concentration des exploitations est une tendance lourde que l'on observe, et qui se prolongera sûrement (c'est aussi une tendance entérinée par le schéma des structures d'exploitations). Cette concentration ne serait pas aussi poussée que décrite dans le scénario concernant les élevages.

En termes de surfaces irriguées :

- Dans les Cahiers de l'Agriculture, l'objectif est de faire passer la sole cannière irriguée de 7000 ha actuellement, à 14.000 ha ; le potentiel irrigable à la Réunion étant estimé à 19.000 ha. Le passage à l'irrigation dans les zones plus humides sera favorisé par la probable réévaluation du prix de la bagasse : en effet le gain de rendement en canne nécessaire pour rentabiliser l'irrigation pourrait alors descendre en dessous des 12 t/ha.
- L'expansion des cultures de diversification attendue à l'horizon 2020 d'après les Cahiers de l'agriculture est de 350 ha pour le maraîchage et 1300 ha pour l'arboriculture. Toutefois le passage à l'agriculture biologique pourrait porter ces surfaces additionnelles jusqu'à 2800 ha au total.

On note certains freins à l'extension des surfaces irriguées :

- Les changements récents sur les modes d'attribution des aides à l'investissement des agriculteurs (Feader) dont les équipements d'irrigation, ont ralenti le rythme d'équipement des parcelles des périmètres irrigués. Cette année on note un moindre renouvellement des équipements d'irrigation sur les périmètres du Sud : + 100 ha au lieu de + 200 ha les années précédentes. En revanche ces changements ne devraient plus se faire sentir à l'horizon 2030.
- Le coût des équipements est un facteur limitant pour les agriculteurs d'autant plus lorsqu'il s'agit de matériel fixe couvrant toute la surface de la parcelle (aspersion intégrale).

En matière de pratiques d'irrigation :

- Le niveau d'équipement des agriculteurs en matériel d'irrigation a largement progressé au cours de la dernière décennie et les nouveaux périmètres sont équipés d'emblée avec du matériel performant (aspersion en couverture intégrale ou goutte à goutte). En revanche, au niveau du pilotage de l'irrigation, il semble que des marges de progression importantes subsistent. Une amélioration du pilotage de l'irrigation est possible par une plus grande utilisation des automatismes et des outils d'aides à la décision, tels ceux promus par les conseillers agricoles, et par une formation plus adaptée des nouveaux irrigants. Une conduite des irrigations avec un rationnement des besoins en eau de la canne paraît également envisageable à certaines phases du cycle cultural sans pénaliser le rendement.
- La tendance à long terme serait à l'augmentation des besoins en eau d'irrigation (un participant cite une évolution des besoins de 5 à 6 mm d'eau par jour sur les dernières années et en période de pointe). Ce phénomène s'expliquerait par l'évolution des pratiques agricoles vers une réduction des amendements organiques avec le passage à la monoculture de canne (auparavant des systèmes de rotations avec jachères et maraîchage auraient prévalu) et l'abandon du dépaillage des cannes. Le paramètre « sol » serait très important dans le besoin en eau d'irrigation de la canne.
- Une bonne gestion de l'eau par l'agriculteur suppose une mise à disposition de moyens aussi bien financiers que de connaissances (peu d'agriculteurs connaissent précisément les quantités d'eau à apporter aux cultures).

- Il n'est pas question de réduire les rendements pour réduire la demande en eau agricole : si on doit faire des économies d'eau il faut s'intéresser aux pratiques des agriculteurs sur le terrain.

### **Certains éléments à ajouter pour compléter cette vision**

- Il y a un enjeu important sur l'approvisionnement en eau des élevages qui aujourd'hui sont souvent approvisionnés par citernes.
- Les aides à la production ne concernent pas seulement les aides à la canne mais aussi à l'élevage.
- Les coopératives et l'intégration amont-aval sont centrales dans le développement de l'élevage, c'est ce qui a permis, jusqu'à maintenant à l'élevage de se développer ainsi.
- La réutilisation des eaux usées traitées pourraient être utilisée pour les espaces verts.
- La protection du foncier agricole et la limitation de l'extension des espaces urbains ou de la dissémination de l'habitat doivent aussi être considérés comme des atouts pour la ville.

### **PERCEPTION GENERALE SUR LA VISION « LE DECLIN »**

L'ensemble des participants s'accordent pour dire que cette vision serait très peu souhaitable et assez peu probable. En revanche cette vision a son intérêt puisqu'elle représente à la fois « ce qu'il faut éviter » et qu'elle n'est pas totalement improbable. Les remarques faites ont été les suivantes :

- Il n'est pas pertinent d'opposer le développement des TIC (technologies de l'information et des communications) et le développement de l'agriculture, car l'enjeu de La Réunion est de conjuguer le développement de l'ensemble des secteurs économiques.
- S'il devait y avoir un déclin de l'agriculture, l'économie de La Réunion en serait globalement affectée. En effet les collectivités auraient des difficultés à assurer les revenus sociaux (RMI) si la majorité des 15 000 emplois agricoles directs et indirects venaient à disparaître et le tourisme serait aussi probablement impacté négativement (paysages en friche et pollution des lagons suite à l'érosion).

Quelques participants ont confirmé ou soulevé un certain nombre de menaces qui, réunies, pourraient conduire à une situation de déclin :

- la **pression foncière** est une menace réelle déjà à l'œuvre aujourd'hui avec le développement urbain. Puisque la pression foncière va s'accroître avec le besoin en logements dans les années à venir (180 000 logements construits d'ici 2030) l'impact de cette pression dépendra de la réglementation (SAR en révision actuellement) et du degré de l'application de cette réglementation qui dépendra elle-même de la volonté politique.

#### **(i) des conditions économiques et financières défavorables :**

- **A l'échelle des exploitations agricoles** : des revenus suffisants doivent être conservés pour maintenir les exploitations et assurer leur reprise (45% des exploitations seraient concernées dans les 10 prochaines années par des départs en retraite ou préretraite). Actuellement de nombreuses petites exploitations cannières sont dans des situations économiques difficiles notamment du fait du ciseau des prix (prix producteurs constants et prix des intrants croissants). Si les aides venaient à diminuer les conditions seraient encore plus difficiles et pourraient conduire un certain nombre d'exploitants à arrêter leur activité.

- **A l'échelle industrielle** : l'industrie sucrière ne peut se maintenir que si elle parvient à conserver un tonnage de canne dépassant le seuil du « point mort » qui permet la couverture des coûts fixes. Actuellement l'industrie sucrière tourne avec deux usines, les deux étant assez proches de ces « points morts » d'où la nécessité d'accroître, sinon de maintenir, les tonnages de cannes à sucre. La rentabilité des sucreries est également dépendante de soutiens publics notamment l'aide européenne à l'écoulement du sucre dont le maintien après 2013 n'est pas assuré.
- **A l'échelle des marchés** : La concurrence des importations risque de se développer avec l'ouverture commerciale (signature récente d'accords de partenariat économique APE) et l'accroissement de la capacité d'organisation des filières étrangères (fruits d'Afrique du Sud et légumes de Madagascar<sup>23</sup>). Bien que la volonté de consommer « péi » ait été soulevée comme argument en faveur de la protection des productions agricoles locales, ce phénomène sera largement dépassé par l'argument du prix (i.e. si les importations sont moins coûteuses, les consommateurs achèteront les produits les moins chers).

Quelques éléments sont apportés pour nuancer le risque de réalisation de ce scénario de déclin :

- La pression foncière urbaine n'est pas telle que 12 000 ha seraient conquis pour les espaces urbains ou environnementaux au détriment de l'agriculture, car la demande en foncier urbain sera inférieure.
- La demande alimentaire locale sera élevée (1 millions d'habitants en 2030) et la volonté d'aller vers une certaine indépendance alimentaire impliquera des efforts vers un approvisionnement local pour les produits frais. Une demande de « consommer péi » existera au moins pour une faible partie et il se peut que certaines barrières sanitaires réglementaires permettent de protéger certains marchés de produits locaux.
- Les filières maraichères et fruitières sont relativement résistantes à la concurrence extérieure puisque ces productions ne bénéficient pas d'aides importantes et ce secteur est déjà ouvert dans une large mesure, aux importations.

De la discussion se dégage **des enjeux** pour éviter le déclin agricole, ils concernent aussi des décideurs au-delà de l'agriculture :

- Assurer une protection du foncier agricole via l'application des outils réglementaires existants (SAR notamment). Ceci suppose un engagement politique pour faire respecter ces schémas (ceci ne serait pas entièrement le cas aujourd'hui)
- Surveiller et appréhender la concurrence via
  - le développement de l'intelligence économique et stratégique sur les marchés agricoles (veille, présence sur tous les marchés, régularité de l'offre etc.) ;
  - la mise en avant, au niveau du consommateur et des distributeurs, des intérêts des productions locales (aspects sanitaires et qualité, impacts environnementaux : développement de label CO<sub>2</sub> par exemple).

---

<sup>23</sup> Aujourd'hui l'Afrique du Sud est une menace réelle et a déjà conquis des parts de marchés, lors de période de manque d'approvisionnement ponctuel sur le marché local. A partir du moment où un circuit commercial s'est ouvert, en général, si les prix sont intéressants, les importations sont répétées. Madagascar n'aurait actuellement pas encore les capacités d'organisation et d'offre suffisantes pour exporter de manière massive à La Réunion, mais c'est quelque chose qui pourrait changer.

- Sauvegarder toutes les filières agricoles, y compris les petites qui permettent par exemple de conforter l'agriculture des Hauts et qui sont une ressource pour l'agrotourisme.

### **PERCEPTION GENERALE SUR LA VISION « ILE VERTE »**

Pour la majorité des participants ce scénario est très proche du premier scénario et il n'y a pas vraiment lieu de le distinguer de celui-ci.

Sa différence majeure vient de l'existence d'une filière de production d'éthanol à partir de la canne (pour les parcelles concernées il n'y aurait donc pas de production de sucre).

- L'option production d'éthanol à partir de la canne serait rejetée car très peu probable. En effet l'île Maurice aurait abandonnée cette idée après un programme d'expérimentation de plusieurs années : si cette production n'est pas intéressante à Maurice où les coûts de main d'œuvre sont encore plus bas, elle ne le serait, à fortiori, encore moins à La Réunion (vu les coûts de main d'œuvre). De plus cette option ne permettrait pas du tout de satisfaire les besoins en carburants de l'île.
- La valorisation « sucre » sera très probablement toujours la plus intéressante face à la valorisation énergétique de la canne (c'est le cas aujourd'hui). Il ne serait donc pas envisageable de ne plus produire de sucre à partir des cannes à l'horizon 2030. D'autant plus que cette production permet quand même une production énergétique via la bagasse. La production d'éthanol peut aussi être envisagée en co-produit du sucre.
- L'agriculture biologique ne serait que peu envisageable pour la canne à sucre, les pratiques sont déjà celles d'une agriculture raisonnée. En revanche l'enjeu serait plutôt une production « petrol free ».

En revanche la valorisation des coproduits de la canne sucre-énergie est en développement. Des recherches en chimie verte sont en cours sur la récupération d'acide aconitique dans la canne. Les restes de la canne pourraient davantage être utilisés pour de l'artisanat (vannerie). L'amélioration de la valorisation de la canne à sucre doit aussi être intégrée au premier scénario.

On soulève aussi le fait que l'orientation canne énergie supposerait la plantation de nouvelles variétés de cannes à fibres.

La question de la rémunération des agriculteurs est posée en cas de réorientation des variétés, en effet aujourd'hui les planteurs sont payés en fonction de la richesse en sucre des cannes et du tonnage : ces paramètres étant amenés à évoluer avec des nouvelles variétés étant donné que l'objectif de canne énergie serait la biomasse produite et non pas le contenu en sucre.

### **PERCEPTION GENERALE SUR LA VISION « AGRICULTURE MOSAIQUE »**

Cette vision a été jugée comme très peu réaliste par la majorité des participants. En revanche un certain nombre d'idées pourraient être reprises et intégrées aux scénarios précédents.

Les raisons qui font de ce scénario un scénario peu réaliste sont les suivantes :

- Il n'y a pas de cultures alternatives qui pourraient couvrir les 15 000 ha laissés « libre » dans ce scénario. D'autre part, il est difficile de faire de l'export avec les produits frais.

- Aujourd'hui la canne est le pivot de l'agriculture, c'est-à-dire qu'un cannier sait surtout conduire de la canne à sucre mais ne serait pas forcément bien formé pour se réorienter en maraîcher ou arboriculteur pur.
- Ces productions ne seraient pas aidées (en continu, en fonctionnement), au mieux certaines aides à l'investissement pourraient être obtenues. Ceci rendrait ces filières difficilement rentables.
- Il n'y a rien qui freine aujourd'hui le développement d'une agriculture de niches, la raison majeure pour l'abandon d'un certain nombre de cultures traditionnellement cultivées est le coût de la main d'œuvre (on assiste aujourd'hui à la fermeture de la coopérative de vanille et la production de plantes à parfum est tombée à un niveau infime). Le climat est aussi peu favorable à des cultures fragiles (par exemple le café peut être anéanti par un cyclone avec des pertes sur plusieurs années). Les quelques niches qui existent aujourd'hui sont des modèles particuliers que l'on ne pourrait pas généraliser (exemple du projet de café Bourbon pointu)-
- L'élevage, notamment bovin, a des marges de développement importantes mais en termes de surface (prairies et cultures fourragères), son extension prévue à l'horizon 2015 est limitée à 2500 ha (Cahiers de l'Agriculture). Celui-ci est aussi soumis à des contraintes de plus en plus fortes d'épandage qui sont relativement peu compatibles avec le développement urbain envisagé à l'horizon 2030, notamment dans les Bas.
- Avant de développer les fruits et légumes par une extension des surfaces, il y a de fortes marges de progression à réaliser par l'amélioration des filières existantes. Il faudrait notamment travailler sur le stockage des fruits et légumes.
- Il ne serait pas possible de ne maintenir qu'une seule usine sucrière pour des raisons économiques.
- Il y aurait un manque de production d'énergie bagasse qu'il faudrait remplacer par une autre source d'électricité ce qui ne semble pas pertinent.

Il est aussi rappelé qu'il n'y a pas de concurrence sur la surface entre la canne à sucre et les cultures maraîchères et l'arboriculture dans la mesure où ces dernières ne requièrent que peu de surface (d'autant plus que des gains en termes de rendements sont attendus).

En revanche quelques éléments de l'histoire de l'agriculture à La Réunion laissent penser qu'il y a certains éléments à reprendre :

- On peut imaginer une réorientation des agriculteurs (changement de filière) comme dans l'élevage où on a vu naître toute une nouvelle génération d'éleveurs.

Pour émerger et se maintenir cette vision supposerait :

- De se placer sur des marchés de niches afin de se démarquer des produits des marchés internationaux et à bas coût en visant la qualité et la régularité de l'offre (qui serait un point faible aujourd'hui et éléments exigés par les distributeurs<sup>24</sup>) ;
- un niveau très fort de technicité au niveau des agriculteurs qui passerait par des appuis, conseils et formations solides pour assurer des productions variées de cette agriculture de niche ;

---

<sup>24</sup> Exemple du litchi qui est très sensible aux grosses pluies

- une attraction forte de l'agriculture en tant que métier, car cette agriculture de niche serait très demandeuse en main d'œuvre (ce n'est pas du tout la tendance actuelle, puisque l'agriculture a relativement mauvaise image et n'est pas attrayante pour les jeunes) ;
- des assez grandes exploitations maraichères et arboricoles compétitives localisées sur les mi-pentes dans les anciens terrains de canne ;
- des solutions pour transporter la canne sur de grandes distances (si maintien d'une seule usine). Par exemple si l'ancien projet de Tram train ou autre mode de transport en commun était conçu en mode Fret. Un tram Fret supposerait une voie plus large que pour le transport des personnes.

## Le classement des scénarios par les participants

Il a été demandé aux participants de classer les 4 scénarios proposés du plus au moins probable et du plus au moins souhaitable. L'exploitation des résultats, comme l'ensemble des discussions est, une fois de plus, anonyme. Les résultats sont les suivants :

Pour 9 des 10 participants ayant « voté » c'est le scénario 1 qui est le plus probable. Le scénario 2 « Ile Verte » vient en deuxième position. Il est intéressant de voir que les classements « souhaitable » sont quasiment identiques : 8 sur 10 participants choisissent le scénario 1 « Filières » en scénario le plus souhaitable et 2 choisissent le scénario « Ile Verte ».

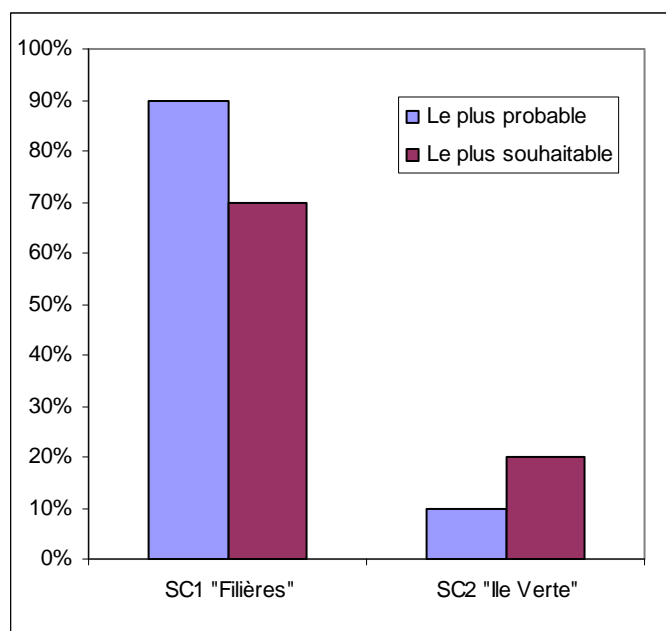


Figure 1 Fréquence de citation des scénarios comme étant le « plus probable » et le « plus souhaitable »

Le scénario le plus probable est aussi le scénario le plus souhaitable, de même que le scénario « déclin » est à la fois le moins souhaitable et le moins probable. Les deux autres scénarios ont été classés ensuite, le scénario « déclin » étant perçu comme le « moins probable » et, naturellement, le moins souhaitable.

## **Les visions décrites par les participants**

Lors d'un tour de table chacun des participants a formulé sa vision de l'agriculture en 2030. Globalement les participants décrivent une situation assez proche du scénario 1 et cohérente avec le projet de la profession agricole (exprimé dans les Cahiers de l'Agriculture).

Les points sur lesquels les participants insistent sont (i) le maintien des aides à l'agriculture aux différents niveaux en 2030 (crises alimentaires amenées à se répéter ; états généraux DOM; priorité à l'emploi), (ii) le risque de perte de foncier agricole (pression foncière et fragilité des petites exploitations agricoles encore majoritaires) dépend de l'application du Schéma d'Aménagement Régional, (iii) un petit potentiel de développement des filières fruits et légumes (augmentation de la demande et amélioration du stockage et conservation mais accroissement de la concurrence) préférentiellement pour du haut de gamme.

## **Synthèse sur les entretiens complémentaires**

JL Fusillier (CIRAD) a réalisé 11 entretiens complémentaires avec des experts agricoles de la Réunion afin d'élargir la consultation réalisée dans le cadre de l'atelier de prospective. En effet le nombre de personnes dans les ateliers étant volontairement limité, l'ensemble des filières n'ont pas pu être représentées aux ateliers.

On relève d'abord une convergence de vues sur la nature des grands déterminants du futur de l'agriculture irriguée : (i) la question du maintien ou non de la filière canne à la Réunion, dans son orientation sucre actuelle ou dans une voie tournée vers la biomasse et l'énergie ; (ii) la pression urbaine sur le foncier agricole et la volonté d'en assurer une protection, (iii) la rentabilité des exploitations agricoles, en lien avec le maintien des soutiens publics et notamment du couplage des aides avec les productions, (iv) le relèvement des normes environnementales (restrictions sur les pesticides, l'épandage des effluents) qui est perçu comme une menace sérieuse pour les élevages et dans une moindre mesure, le maraîchage.

Les avis sont partagés sur le sens de l'évolution de ces facteurs et notamment la protection du foncier agricole qui est cité comme le facteur prépondérant. Une majorité est optimiste sur l'avenir de l'agriculture et rejoint la vision du scénario 1 de maintien de filières agro-industrielles en exprimant des nuances comme une plus grande valorisation énergétique de la canne, une plus grande diversification au sein des exploitations (intégration d'ateliers d'élevages notamment dans les grandes exploitations en groupement familial). Une minorité envisage une crise de l'industrie sucrière (totale ou partielle sur un seul bassin cannier) suite à une diminution des soutiens publics et au relâchement de la protection du foncier. Il en découle des visions contrastées, d'une part celle du scénario de déprise et d'agriculture résiduelle ; d'autre part celle d'une agriculture encore soutenue pour son rôle d'aménagement du territoire (barrière à l'étalement urbain) et qui pourrait s'orienter vers la production de biomasse pour les fourrages et l'énergie.

Deux réactions ont été exprimées sur le compte rendu de ces entretiens :

- Sur la question de l'insuffisance des instruments de suivi et d'intervention sur le foncier agricole, la SAFER rappelle qu'elle assure toujours une mission de suivi des transactions du foncier rural et anime un comité technique de coordination foncière. La surveillance du foncier rural reste donc bien un axe d'intervention important même si certaines actions comme l'observatoire foncier pour le suivi de la mise en valeur agricole n'ont pas pu être engagées faute de moyens.
- Parmi les facteurs de changement « l'éco-conditionnalité » devrait aussi être citée dans le groupe de facteurs « normes environnementales ».

## **Deuxième atelier : synthèse de l'atelier 1 et nouveaux scénarios**

A l'issu du premier atelier, l'équipe de projet a intégré les remarques du groupes dans une nouvelle description des scénarios ou visions de l'agriculture en 2030.

Le scénario 1 a été complété en intégrant l'hypothèse de valorisation maximale de l'ensemble des produits et sous produits de la canne (notamment bagasse) présente dans le scénario 2. La production d'éthanol sans production de sucre est abandonnée dans ce scénario.

Le scénario « Ile verte » en tant que tel a donc été supprimé.

Le scénario « déclin » est conservé tel quel avec les intégrations des commentaires du groupe.

Le scénario « mosaïque » ayant été globalement rejeté par le groupe, il est abandonné.

Suite aux entretiens complémentaires réalisés et aux résultats issus du groupe de travail eau potable l'équipe de projet a décidé de construire un scénario intermédiaire en termes de surface agricole utile, notamment en raison des contraintes foncières qui s'exercent sur l'agriculture. Ce scénario est décrit ci-dessous.

## UN NOUVEAU SCENARIO C « DEUX BASSINS AGRICOLES »

Les conditions d'émergence de ce scénario sont les suivantes :

- **une pression foncière et un mitage fort dans l'Ouest et le Sud** résultant de la satisfaction, par les maires, de la forte demande en logements individuels ;
- une volonté politique de **maintenir une agriculture performante** dans le Sud Ouest (baisse importante des surfaces) orientée vers l'approvisionnement alimentaire de l'île;
- une augmentation de la demande en fruits et légumes et une capacité des filières à fournir une offre régulière (produits frais et transformation IAA)

Dans ce scénario, la surface agricole utile à l'Ouest et, dans une moindre mesure, au Sud a nettement reculé suite au morcellement des petites exploitations et au mitage fréquent de leur foncier. Dans le Nord, l'extension urbaine est limitée grâce à la bonne santé de l'agriculture et une moindre pression foncière. Ce clivage en matière d'aménagement entre les régions Sud Ouest et Nord Est a été mis en évidence à l'issue des ateliers eau potable. Ainsi les surfaces en canne et surtout les terres productives des bas, ont nettement reculées. L'usine de St Louis a donc été contrainte de fermer voyant son tonnage tomber nettement sous son « point mort ». L'usine de Bois Rouge et le bassin cannier du Nord sont maintenus grâce une meilleure valorisation de la canne (cf. scénario 1) et à l'accroissement des rendements (notamment via l'irrigation du Nord). Les exploitations du Nord et de l'Est étant globalement aussi mieux structurées (quelques très grosses exploitations) elles seraient plus compétitives et donc moins vulnérables que les petites exploitations du Sud et de l'Ouest.

Sur l'ensemble de l'île on assiste à une concentration des exploitations, suite à l'abandon des petits agriculteurs.

Globalement l'agriculture s'est diversifiée avec l'accroissement des surfaces en fruits, légumes et fourrages pour répondre à la demande (essentiellement locale). Un certain nombre de produits sont transformés et valorisés dans l'industrie agro-alimentaire. L'export de fruits se développe légèrement suite à l'amélioration de l'organisation des filières et de la régularité de l'offre. (Litchis et mangues en plus des ananas déjà exportés aujourd'hui).

## LES REMARQUES DU GROUPE

Les participants valident la synthèse présentée pour tous les scénarios discutés au premier atelier.

Sur le scénario A (fusion des scénarios « filières » et « île verte »), les remarques suivantes ont été faites :

- Le titre « sucre-énergie », trop restrictif, devrait être remplacé par « sucre-biomasse ».
- Il doit y avoir une marge de manœuvre sur le point mort des usines en améliorant la valorisation de co-produits.
- Ce sont 45% des exploitations qui sont concernés par des départs à la retraite dans les 10 prochaines années (dont retraites anticipées).

- La question de l'impact de (i) l'accroissement des rendements<sup>25</sup> et (ii) des nouvelles variétés de cannes à orientation énergie sur les besoins en eau des plantes est soulevée. Notamment la période de sevrage avant récolte pourrait ne plus être opérée si l'orientation de la canne devient énergétique. Ces points seront abordés avec des spécialistes.

En revanche, les avis sont assez critiques sur la **pertinence du « nouveau » scénario C** proposé. Pour certains « la volonté de maintenir un scénario de fermeture d'une usine sucrière est totalement infondée et improbable ».

Les différentes remarques qui remettent en cause le réalisme du scénario sont les suivantes :

- Ce scénario est impossible pour l'industrie sucrière qui ne pourrait pas maintenir une seule usine sur l'île pour des raisons économiques : soit il y en a deux, soit les points morts ne sont plus atteints et toutes les usines ferment. Cette situation pourrait être, tout au plus, transitoire et n'aurait donc pas d'intérêt en termes de planification de la gestion de l'eau.
- On peut développer l'urbain pour répondre à la demande de logements sans que l'agriculture en pâtisse.
- L'élevage pourrait difficilement se développer sur les espaces des bas de l'Ouest et du Sud pour des raisons réglementaires (l'épandage ne peut se faire à moins de 100 m d'une habitation) d'autant plus dans le cas du mitage où les parcelles seraient relativement petites.
- Ce scénario est peu envisageable en raison des lourds investissements hydro-agricoles réalisés par les pouvoirs publics (basculement et réseaux de distribution). La disparition de la canne sur ces périmètres ne permettrait pas de maintenir une réelle valorisation de l'eau et ces projets seraient plus valorisés à un niveau acceptable (financièrement et institutionnellement).

Les remarques en faveur de ce scénario sont les suivantes:

- le maintien d'un seul bassin cannier avec une usine est une option envisagée par certains notamment à l'université de La Réunion.
- Il y a effectivement une disparité de structures agricoles entre Nord-est et Sud-ouest : sur la côte Sud et Ouest il y a davantage de petites exploitations et la pression de l'urbanisation sur le foncier agricole est plus forte, en raison de l'attractivité résidentielle forte.

## **CONCLUSION PAR L'EQUIPE DE PROJET**

L'équipe de projet prend note du rejet du scénario C par plusieurs participants : il n'est pas réaliste par rapport aux contraintes industrielles des sucreries, il a aussi un caractère démobilisateur pour la filière canne en quête de relance et, de manière générale pour les tenants d'une protection du foncier agricole.

---

<sup>25</sup> Visé par les agriculteurs, puisque les aides sont couplées au tonnage aujourd'hui. On tendra quand même probablement vers un découplage des aides en 2030.

Il est rappelé qu'au stade actuel du projet, les scénarios décrits ci-dessus ne feront l'objet d'aucune diffusion.

L'équipe de projet utilisera les différents scénarios pour simuler différents niveaux de demande en eau sans associer de probabilité de réalisation aux scénarios : l'objectif étant d'avoir une diversité d'hypothèses en termes de niveau de demande en eau.

Une réunion publique où l'ensemble des participants seront conviés sera organisée en fin de projet pour rendre compte des résultats des ateliers et du projet, sous réserve de validation par les partenaires financiers du projet.

Les participants sont invités à exprimer leur intérêt s'ils souhaitent continuer à contribuer à la réflexion prospective du projet.

## Les actions de gestion de la demande

Les participants ont rempli un questionnaire sur les différentes actions pouvant être envisagées pour améliorer la valorisation de l'eau en agriculture, c'est-à-dire diminuer la demande en eau agricole sans qu'il y ait de réduction du niveau de production. Dans les discussions un certain nombre de mesures ont également été citées. L'ensemble de ces mesures sont résumées ici. Les mesures soulignées sont celles qui ont été notés comme les plus pertinentes:

### Mesures techniques « Equipement du périmètre » :

- Amélioration des rendements des réseaux de distribution de la SAPHIR (actuellement autour de 82%, la SAPHIR viserait 85% en 2015)

### Mesures techniques « Equipement de la parcelle »:

- Renouvellement du matériel d'irrigation pour limiter les pertes : passage de l'aspersion en couverture totale (encore présent sur 20% des parcelles dans périmètres Sud en 2006) à la couverture intégrale
- Conseil au choix d'équipement d'irrigation et à l'aménagement de la parcelle
- Mise en place d'automatismes (vannes volumétriques, électrovannes)
- Maintien du goutte à goutte dans les zones basses à fort besoin en eau
- Sélection variétale incluant le critère consommation en eau
- Recherche de nouveaux itinéraires techniques
- Progression du hors sol avec cycle fermé

### Mesures d'amélioration des pratiques des agriculteurs et du pilotage de l'irrigation:

- Formation des irrigants / Accompagnement technique suivi conseil
- Introduction d'outils d'aide à l'irrigation (disques, SMS etc.)
- Rationnement de la canne (par exemple irrigation à 80% de l'ETM à certains stades peu sensibles de la plante)

- Amélioration du calage des cycles de culture avec les périodes de tension sur la ressource.
- Adaptation des plans de coupe de la canne aux secteurs d'irrigation

### **Mesures économiques**

- Taux de subvention par type de matériel d'irrigation
- Structure de la tarification (tranches/ palier « gros consommateurs »)
- Prix / redevances nouvelle tarification pour l'eau agricole, éventuellement avec une prise en compte des différentes altitudes (et donc du besoin en eau des cannes)
- Campagnes de sensibilisation (par exemple via la facture) pour accompagner toute évolution de la tarification

### **Autres mesures de gestion :**

- meilleure allocation de l'eau souterraine et superficielle en fonction des usages et du temps
- réutilisation des eaux usées traitées pour autres usages (espaces verts) afin de libérer des volumes pour l'agriculture (la réglementation sanitaire est une contrainte forte actuellement)

Ces mesures seraient pertinentes à mettre en place uniquement dans le cas des scénarios où la demande en eau est importante : le scénario B déclin n'est donc pas concerné.

## **Evaluation de la démarche par les participants**

Les participants ont dans l'ensemble trouvé la démarche très intéressante. Une rapide discussion relative à la méthode de travail a permis de faire émerger les points suivants :

- Les quatre scénarios contrastés sont jugés comme très utiles pour lancer les réflexions et discussions. Les participants disposent ainsi d'une base sur laquelle ils peuvent réagir, sans cet apport les discussions auraient été moins riches. Il est également essentiel que ces visions soient extrêmes afin de susciter la réaction. Une personne évoque la possibilité de ne travailler qu'à partir des deux visions (finalement retenues) afin de réduire le temps de l'exercice et se concentrer sur la question de la gestion de l'eau.
- Les documents envoyés au préalable sont bien conçus et ne méritent pas d'amélioration. Il semblerait que tout le monde n'ait cependant pas eu le temps de lire les paragraphes précédant la description des scénarios.

## **Annexe 6**

### **Compte rendu de l'atelier « Evolution des ressources en eau et du besoin en eau des plantes à l'horizon 2030»**

## COMPTE RENDU D'ATELIER

### “Evolution des ressources en eau et du besoin en eau des plantes à l’horizon 2030”

Rédacteur : **Graveline Nina / Bertrand Aunay**

Entité : **Eau Rmd**

Pour une diffusion externe :

Visa et nom du responsable : **Jean-Louis NEDELLEC**

Projet :

Numéro :

**Prospectiv’Eau – PSP08REU06**

**PSP08REU06**

Objet :

**Comité de pilotage de l’étude PROSPECTIV’EAU**

Date :

Lieu : **DIREN**

**11/06/09 – 9h-16h**

Participants : A. MAILLOL, Y. FEVRE (Office de l'Eau Réunion)

S. BENNEVAUD (DIREN)

D. CAREIL (DAF)

G. CHARLAT (CG974)

JL. CHOPART ; JL. FUSILLIER (CIRAD)

N. GRAVELINE, B. AUNAY, K. VAUDOUR (BRGM)

Absents invités : JL JOIN (Université)

Diffusion : participants,

G. SAM-YIN-YANG (Office de l'Eau Réunion)

M. COURTEAUD (CG974)

A. MESTRES (DIREN)

JD. RINAUDO (BRGM)

Rappel : La tenue de cet atelier a été fixée lors du COPIL de janvier 09 le sujet de la prospective sur les ressources a été décidé d’être traité en « groupe restreint » (i.e. experts + copil + équipe de projet).

#### Déroulement de la réunion :

Un tour de table a permis de présenter l’ensemble des participants.

Le Brgm remercie tout particulièrement Monsieur Chopart du CIRAD de bien avoir voulu participer à cet atelier.

Après un rappel des objectifs du projet, la réunion s’est déroulée en deux étapes.

- une discussion autour des **facteurs d’évolution des ressources en eau**

- une discussion autour des **facteurs d’évolution de la consommation en eau des plantes.**

Chacune des discussions s’est appuyée sur une grille permettant de structurer les points à discuter et de recueillir les notes des participants.

## Evolution des ressources en eau mobilisables

### Les facteurs naturels / climatiques identifiés :

Aucune tendance passée sur l'évolution de ces facteurs ne peut être mise en évidence (historique de données 50 ans). En effet les variations font plutôt état de cycles. Aucun résultat de modèles ne peut être utilisé pour élaborer des hypothèses sur l'évolution du régime des pluies ou des températures à la Réunion. Les seules hypothèses discutées sont l'augmentation d'événements extrêmes (cyclones et pluies intenses) mais l'horizon temporel pris en compte dans le cadre de ce projet (2030) est jugé trop proche pour pouvoir faire des théories d'évolution climatique. En ce qui concerne l'évolution du niveau marin, les estimations, pour l'heure incertaines, nous amène à supposer qu'il restera inchangé à l'horizon considéré (celui –ci induirait des évolutions dans le risque d'intrusion saline et donc de qualité des ressources en eau).

### Les facteurs anthropiques

- **L'urbanisation**, à l'origine d'une augmentation des surfaces imperméabilisées, est un paramètre qui jouerait sur l'infiltration et donc sur la recharge des ressources en eau souterraines. Pour certains ce paramètre est négligeable, pour d'autres, il est important de le prendre en compte et de réfléchir au recyclage des eaux de ruissellement collectées.
- L'évolution de **la qualité des ressources** est un facteur important car limitant. On distingue :
  - o **L'intrusion saline** : la surexploitation est susceptible d'entraîner l'abandon d'ouvrages en raison d'une pollution par les eaux salées. Une exploitation raisonnée des nappes doit permettre de préserver la qualité de l'eau ;
  - o **Les nitrates et pesticides** : les concentrations sont en constante augmentation notamment au niveau des nappes littorales et des eaux de surface. Il est donc primordial de poursuivre les efforts de recherche en vue d'exploiter les nappes d'altitude ;
  - o **La turbidité** : les problèmes de turbidité et les coupures d'eau pourraient s'accroître si les événements pluviométriques s'intensifient.

Il est précisé que le développement **d'autres méthodes d'exploitation** (galeries drainantes) des eaux souterraines qui est actuellement freiné pour des raisons techniques et économiques permettrait d'accéder à de nouvelles ressources de bonne qualité. La mise en œuvre de ces nouvelles méthodes de prélèvement des eaux souterraines peut être considérée comme un facteur de changement. Cependant le ratio entre quantité d'eau exploitable et coût de l'ouvrage doit rester acceptable.

- **La réutilisation des eaux usées traitées** : ce projet semble avoir un coût disproportionné en raison de la localisation des stations d'épuration en bordure littorale, et du réseau et refoulement à mettre en place pour acheminer les eaux. Cette hypothèse n'est cependant pas à écarter.

La réalimentation des nappes par (i) l'irrigation et (ii) les pertes des réseaux AEP a été jugé négligeable ou ambigu et donc écartés des facteurs principaux.

## **Evolution de la consommation en eau des plantes à horizon 2030**

### **☞ Quelques rappels en matière de besoin et consommation en eau des plantes (JL Chopart) :**

- Il est nécessaire de préciser la différence entre « besoin » et « consommation » en eau par les cultures :
- Le besoin des plantes = coefficient cultural (Kc) \* ETP
- L'ETP dépend du rayonnement, de la température et aussi du vent. La pluviométrie n'intervient pas.
- La consommation en eau des plantes : davantage de facteurs interviennent dont notamment la pluviométrie.
- Les besoins de la canne à sucre varient d'une zone géographique à l'autre en fonction (i) de l'altitude, (ii) des sols. Les besoins varient en fonction du stade de la canne.
- On irrigue un sol et non pas la plante directement : l'eau devient utile à la plante quand elle est dans le sol : ainsi son utilité dépend de la réserve utile du sol.

### **Facteurs d'évolution naturels :**

De la même manière que pour les facteurs climatiques on peut supposer que l'ETP ne changera pas d'ici 2030. L'impact du changement climatique est supposé négligeable à 2030.

### **Facteurs « humains » :**

#### **- les techniques d'irrigation**

La différence de consommation d'eau entre **goutte à goutte et aspersion** dépend du sol (réserve utile) et des besoins en eau des plantes. Environ 10% des surfaces irriguées sont équipées avec du goutte à goutte dans le Sud et 20% dans l'Ouest, ce sont les zones basses aux plus forts besoins en eau et les plus sèches. On estime que l'extension du goutte à goutte, matériel le plus efficace pour l'usage de l'eau, a pratiquement atteint son plafond. Peu d'autres surfaces apparaissent encore aptes à être équipées avec cette technique pour réaliser des économies d'eau significatives. Le goutte-à-goutte n'est pas adapté aux zones nécessitant une irrigation d'appoint et bénéficiant de sols à forte réserve utile, ce qui est souvent le cas à la Réunion. En effet dans ce cas, le goutte-à-goutte valorise mal les pluies car la fréquence d'arrosage est en principe quotidienne pour maintenir un bulbe humide dans la zone racinaire. Sa consommation en eau peut alors devenir supérieure à celle de l'aspersion. L'effet sur l'ETP est ambivalent, le goutte à goutte a l'avantage ne pas subir de pertes liées au vent, mais l'aspersion permet de limiter l'ETP en couvrant d'eau le couvert végétal.

Enfin les coûts d'investissement du goutte-à-goutte sont beaucoup plus élevés. Pour l'installation, le goutte-à-goutte requiert un épierrage de la parcelle. Et le renouvellement des lignes de goutteurs doit être réalisé à chaque replantation de la canne (tous les 5 à 10 ans), alors que les subventions sont limitées à la première installation. On observe pour certains agriculteurs un retour vers l'aspersion, pour ces raisons économiques mais également pour des problèmes de maîtrise technique (entretien des filtres, détection des fuites)

**L'aspersion en couverture totale** est encore présente sur 20% des surfaces dans le Sud. En théorie cette technique consomme autant d'eau que la **couverture intégrale**, mais les contraintes posées par le déplacement manuel des asperseurs (difficultés à optimiser les arrosages) entraînent généralement une consommation plus élevée avec cette technique.

#### - Les types de cultures / variétés

Les différentes **variétés de cannes à sucre** n'ont pas des besoins significativement différents en termes d'eau : c'est surtout la surface foliaire qui détermine les besoins. En revanche il existe des variétés plus ou moins robustes, i.e. résistantes à la sécheresse.

Les différents **types de cultures** jouent sur les besoins en eau, mais on peut estimer que pour les grandes cultures (cannes, céréales, fourrages) les besoins en eau sont sensiblement les mêmes (Kc qui varie de 1 à 1,2). Pour le maraichage c'est différent : tomate et salade étant les cultures qui consomment le plus d'eau à l'échelle annuelle, avec plusieurs cycles de culture.

#### - les pratiques des irrigants

Ce facteur joue de manière significative sur les consommations en eau. Il dépend effectivement de la connaissance de l'agriculteur de la pluie, de son sol, des besoins en eau de la canne par phase de croissance et de l'adéquation des secteurs d'irrigation au plan de coupe.

En théorie, l'irrigant apporte à la plante le complément afin d'atteindre l'ETM (Evapotranspiration maximale). Il semblerait que l'on puisse apporter à la plante un peu moins (environ 10 à 15%) que l'ETM à certaines périodes du cycle sans que les rendements ne soient affectés (vraisemblablement de 60 à 100 jours après repousse). On parle de « rationnement ». Le CIRAD mène des expériences sur ce sujet ces dernières années mais au vu des difficultés de contrôle des conditions pluviométriques, aucun résultat définitif n'a pu être obtenu.

Il faut distinguer **(i) la planification de l'irrigation** qui se fait en début de campagne (et qui donne un programme prévisionnel des arrosages pour satisfaire les besoins de la canne en situation moyenne) et le **(ii) pilotage au jour le jour** qui tient compte de la pluie ou des conditions climatiques en général ; il ajuste la planification du début de campagne aux multiples aléas qui peuvent

survenir (climat, pannes de matériel, disponibilités en main d'œuvre...).

L'irrigation de jour ou de nuit n'est pas un facteur significatif en terme de consommation en eau des cultures (l'efficience serait légèrement moindre la nuit et compenserait au moins partiellement les pertes du au rayonnement de jour – en cause l'ouverture des stomates). Cette modification de pratique ne sera pas considérée comme une mesure intéressante en matière d'économie d'eau.

Pour deux raisons on peut supposer que la tendance en 2030 sera à l'amélioration de l'efficience car (i) le renouvellement des agriculteurs s'accompagne d'une élévation du niveau de formation et d'une plus grande ouverture aux outils d'aide à la décision, notamment informatiques, tels ceux existants pour le conseil à l'irrigation (ii) le coût de l'informatique aura diminué et sera accessible à presque l'ensemble de la population.

**Les discussions ont ensuite porté sur des mesures potentielles qui permettraient une meilleure utilisation de l'eau et visant la réduction de la consommation en eau par l'agriculture.**

**Les mesures de gestion :**

- La **tarification** actuelle de l'eau, bien que volumétrique, est peu incitative aux économies. L'optimisation des arrosages notamment pour réagir aux pluies peut être compromise lorsqu'elle implique un coût main d'œuvre (réglage des vannes, déplacement d'asperseur.) Ce cout est généralement supérieur au gain réalisable sur la facture d'eau.
- les agriculteurs pourraient améliorer leur **planification** des irrigations en début de campagne en testant leur programme prévisionnel avec des outils dédiés, éventuellement avec l'appui d'un conseiller agricole – toutefois très peu nombreux dans le domaine irrigation à l'heure actuelle.
- L'équipement des parcelles en **pluviomètres**<sup>26</sup> permettrait d'avoir l'information pluie réelle et d'ajuster mieux les quantités d'eau à apporter. Ceci coûterait de l'ordre de 10€ [à vérifier]. Cette mesure devrait s'accompagner de formation aux agriculteurs, afin qu'ils sachent bien interpréter et valoriser cette donnée.
- Un **logiciel de bilan hydrique pour la canne** conçu par le Cirad est maintenant mis à disposition des agriculteurs pour évaluer leur stratégie d'irrigation ou même piloter leurs arrosages (en saisissant en donnée d'entrée la pluie journalière). La complexité de la Réunion vient du fait que les pluies sont géographiquement très variables et qu'il n'est donc pas envisageable de diffuser des conseils généralisés à l'ensemble des agriculteurs d'un bassin (par exemple avertissement par SMS).
- La connaissance des agriculteurs de leur sol (Réserve Utile) leur

---

<sup>26</sup> Se fait déjà dans les golfs qui cherchent à réduire au maximum leur consommation d'eau

permettrait d'ajuster les apports d'eau (dose et fréquence). Cette connaissance seule ne suffit pas et elle doit s'accompagner de formation pour l'intégration de cette donnée dans le calcul de l'apport en eau.

**Les mesures techniques :**

- La mise en place d'**automatismes** (électrovannes ou vannes volumétriques, plus robustes) permettrait aussi de faire des gains d'efficacité. La moitié des irrigants des périmètres du Sud sont équipés avec des automatismes de pilotage d'après une étude Cirad de 2006.
  
- Encore 20% des surfaces sont équipées d'aspersion en couverture totale dans le Sud: Une conversion à l'intégrale permettrait de gagner un peu en efficience d'utilisation de l'eau.

## **Annexe 7 Nouveaux ouvrages potentiels à 2030**

Nom du nouvel ouvrage	Ressource	Type	Nom Demande	Débit réglementaire m3/j	Maximum annuel (Mm3)	STADE	Info	Source de l'info
Forage Bel Air	Sainte-Marie	AEP	SAINTE-SUZANNE	8400	3,07	Etude	350 m3/h ; travaux en cours	DAF/CG
Forage Chemin Grimm	Sainte-Marie	AEP	SAINTE-SUZANNE	3600	1,31	Etude	150 m3/h	DAF
Edgar Avril	Bras de la plaine	AEP	TAMPON (LE )	11600	4,23	Etude	Volume correspondant au volume mobilisable ; autorisation sous condition que la Saphir baisse son prélèvement en aval sur le Bras de la Plaine	DAF
Forage D du Gol	Gol	AEP	ETANG-SALE (L' )	12000	4,38		sensibilité sel ; 500 m3/h	DAF
2 Forages sur Maniron	Maniron	AEP	ETANG-SALE (L' )		-		projet de 2 nouveaux forages sur Maniron (DCE travaux finalisés)	
Fredeline 2	Saint-Pierre	AEP	SAINT-PIERRE		-	Réalisation	Mise en service 2010 (n° 178 dans liste 2007) : appelé aussi AMOUNY, mis en service en 2008 pour 1.789.242 m3	DAF
Pierrefond 1	Pierrefonds	AEP	SAINT-PIERRE	4901	1,79	En service	mis à disposition de la commune de St Pierre par le CG pour l'AEP débit 5700 m3/j (ouvrage équipé à 300 m3/h)	DAF
Dupuis 2	Pierrefonds	AEP	SAINT-PIERRE	5700	2,08		DAF n° 179 dans liste 2007: mis en service en 2008 pour 592.229 m3	DAF
La Vallée	Pierrefonds	AEP	SAINT PIERRE		-	Réalisation	en service en 2008, remplace Aloès	DAF
Aloès 2	Coco	AEP	SAINT-LOUIS	9600	3,50	En service	1 ; 400 m3/h	DAF ;
Coco 3	Coco	AEP	SAINT-LOUIS		-	En service	en service n° 148 liste 2007	DAF ;
Transfert Ste-Marie	Rivière des Galets	AEP	SAINTE-MARIE		-	Etude	Galerie Salazie Amont; débit défini en février 2010 : discussions en cours	
Forages Carreau Coton	Sainte-Marie	AEP	SAINTE-MARIE		-	Réalisation	équipement en 2010	CG
2 forages secteurs Domenjod	Sainte-Marie	AEP	SAINT-DENIS		-	Réalisation	appel d'offres en cours	CG
Forage Le Blanchard	Trois-Bassins / Saint-Leu	AEP	SAINT-DENIS		-			DAF
Transfert St- Denis	Rivière des Galets	AEP	SAINT-DENIS		-	Etude	Galerie Salazie Amont; débit défini en février 2010 : discussions en cours	
Transfert St- Leu	Rivière des Galets	AEP	SAINT-LEU		-	Réalisation	Transfert ILO	DAF
Source Mouche à Louis	Cirque de Mafate	AEP	POSSESSION (LA ) Plaine des	5184	1,89	Etude	60L/s ; (projet moyen à long terme) / équipement et raccordement forage FR2	CG
Bras Piton	Plaine des Palmistes	AEP	palmistes	1200	0,44	Réalisation	forages mis à disposition par le CG.	CG
Forage Ravine Creuse	Cône alluvial Rivière du Mât	AEP	SAINT-ANDRE		-	Réalisation	équipement à court terme	CG

Nom du nouvel ouvrage	Ressource	Type	Nom Demande	Debit regle- mentaire m3/j	Maximum annuel (Mm3)	STADE	Info	Source de l'info
Autres Forages St Andre	Cône alluvial Rivière du Mât	AEP	SAINT-ANDRE		-	Etude	à plus long terme (orientation du schéma directeur)	CG
Forage à Bras Panon	St-Benoit	AEP	BRAS PANON		-	Hypothèse	souhait de la commune depuis plusieurs années. Moyen/long terme	CG
Forage Basse Vallée II	Nappe Planèze Sud	AEP	SAINT-PHILIPPE		-	Etude	souhait de renforcer la production de Basse Vallée - moyen/long terme	CG
Forage rivière des remparts	Remparts	AEP	SAINT-JOSEPH		-	Hypothèse		
Forage Rivière des Galets	Nappe Rivière des Galets	AEP	LE PORT		-	Réalisation	Création de deux nouveaux forages en bordure de la rivière des Galets	CG
Rive gauche St-Etienne amont	Pierrefonds		Irrigation et eau brute	3420	1,25	Etude	ouvrage équipé à 180 m3/h	CG
Rive gauche St-Etienne aval	Pierrefonds		Irrigation	4750	1,73	Etude	ouvrage équipé à 250 m3/h	CG
Pierrefonds aval	Pierrefonds		Irrigation	5700	2,08	Etude	ouvrage équipé à 300 m3/h	CG
Dupuis III	Pierrefonds			3600	1,31	Etude	probable que le CG procède a CouM ?? terme	CG
Ravine des cabris	Pierrefonds			5520	2,01	Etude	probable que le CG procède a CouM ?? terme	CG
Chemin Salette	Saint-Pierre			3600	1,31	Hypothèse	localisé ligne paradis ;à condition que pas d'impact sur forage en aval	CG
Delbon 4	Nappe Planèze Sud		Irrigation /eau brute	4800	1,75	Etude	à localiser en dehors du PPR échéance moyen terme (>5ans)	CG
Dupuis 1	Pierrefonds		NON EXPLOITE		-	Hypothèse	forage appartenant au CG - non exploité	CG



## Annexe 8 Hypothèses pour les nouveaux schémas d’approvisionnement

Communes	Nouveaux ouvrages annoncés	Abandon d'ouvrages	HYPOTHESES
			<b>Hypothèse générale : tous les ouvrages produisent au maximum les volumes correspondant aux autorisations réglementaires</b>
AVIRONS(Les)	pas de nouveaux ouvrages annoncés		Ressources souterraines locales et avec des risques avérés de salinité. Les ressources superficielles sont aux limites avec des débits d'étiage faibles. On suppose que les ouvrages existants sont sollicités au niveau maximum des débits réglementaires; (PM: La ressource les avirons a été caractérisée comme "répondant à des besoins locaux" mais sans réel potentiel) ; les besoins restant sont satisfaits avec des achats d'eau à la SAPHIR sur le Bras de Cilaos.
BRAS-PANON	Création d'un forage et réelle potentialités en eaux souterraines: 3 forages existants non exploités et sûrement d'autres possibilités de forage malgré l'échec de "Paniandy 2".		Le forage est supposé pouvoir produire tout les besoins restant (concrètement il pourrait s'agir de plusieurs forages)
CILAOS	Pas de nouveaux ouvrages annoncés pour capter les eaux souterraines (pas de possibilités). Amélioration des captages existants anciens et artisanaux.		Création d'ouvrages pour le captage de ressources type nouvelles émergences/sources permettant de combler le déficit.
ENTRE-DEUX (L')	Pas de nouveaux ouvrages annoncés. Pas de potentialités connues localement.		Approvisionnement des nouveaux volumes nécessaire via SAPHIR

Communes	Nouveaux ouvrages annoncés	Abandon d'ouvrages	HYPOTHESES
ETANG-SALE (L')	2 nouveaux forages qui produisent à un niveau inf des capacités		Arrêt de petit maniron, lesquelin, sources nouvelles et de l'achat d'eau à la SAPHIR
PETITE-ILE	Pas de nouveaux ouvrages annoncés		Augmentation des débits jusqu'à l'autorisation pour ravine manapany et charrier. Puis complément nécessaire par Bras de la Plaine / Saphir et Hirondelles
PLAINE-DES-PALMISTES (LA)	un nouveau forage (réelles potentialités par forage)		Maintien des points d'approvisionnements à leur niveau de production actuel lorsqu'ils ne dépassent pas les autorisations (cependant problèmes de turbidité les ESU). les nouveaux besoins sont approvisionnés par le nouveau forage
PORT (LE)	un nouveau forage		Maintien des points d'approvisionnements à leur niveau de production actuel lorsqu'ils ne dépassent pas les autorisations. Les nouveaux forages ne devraient compenser que les débits captés sur les forages abandonnés (cependant nouvelle modélisation en cours qui augmentera peut-être les capacités de prélèvement en ESO.
POSSESSON (LA)	Un nouveau forage et mise en service d'une source.	abandon Puits Ravine à Marquet (pollution tetra)	Maintien des points d'approvisionnements à leur niveau de production actuel lorsqu'ils ne dépassent pas les autorisations. Le transfert approvisionne au niveau de 2007. Deux nouveaux points de production permettent de satisfaire les nouveaux besoins.
SAINT-ANDRE	un ou plusieurs nouveaux forages (les potentialités existent)	Forage terre rouge 2 dans un cas.	Maintien des points d'approvisionnements à leur niveau de production actuel (bien qu'il y ait encore une marge par rapport aux autorisations, mais ces captages sont classés "très vulnérables"). Les nouveaux besoins sont satisfaits via le nouveau forage (éventuellement plusieurs) dans deux scénarios.

<b>Communes</b>	<b>Nouveaux ouvrages annoncés</b>	<b>Abandon d'ouvrages</b>	<b>HYPOTHESES</b>
<b>SAINT-BENOIT</b>	pas de nouveaux ouvrages annoncés, mais un "Petit St-Pierre les Hauts" en attente. Fortes potentialités en ESO.	Abandon (comme engagement depuis quelque année) du puits Bras Canot et Leconardel et la source Toinette	Suppression des 3 points de captages Bras Canot, Leconardel et source Toinette et remplacement. Nouveaux besoins satisfaits par un ou plusieurs nouveaux forages.
<b>SAINT-DENIS</b>	3 nouveaux forages et nouveaux débits du transfert	Le captage de la ravine Chaudron est arrêté (Tetrachloro).	Puits "ZEC", Puits d'appoint "ZEC" et Puits du "Chaudron" présentent de forts débits mais sont des ouvrages à risque. Les unités de production qui ne fonctionnaient pas en 2007 sont supposées toujours arrêtées. De nouveaux forages sont mis en fonctionnement (difficulté de trouver des localisations et difficulté de remonter sur les pentes) dans deux scénarios. Complément à partir des ESO trouvées en galerie Salazie Amont (transfert).
<b>SAINTE-MARIE</b>	1 nouveau forage (potentialité nappe de base) et nouveaux débits du transfert (incertitude)		Incertitude sur le réalisme de l'approvisionnement par des volumes du transfert. Une partie des besoins sont approvisionnés à partir de forages dans la nappe de base.
<b>SAINTE-ROSE</b>	Pas de nouveaux ouvrages annoncés. Risque de salinité dans les nappes.	Arrêt du prélèvement dans la source Anse des Cascades	Les besoins supplémentaires sont approvisionnés par l'augmentation du débit sur la prise EDF sur le prélèvement rivière de l'Est. Et autre ressource nécessité dans un cas.
<b>SAINTE-SUZANNE</b>	2 nouveaux forages		les captages existants produisent au niveau des débits autorisés et les deux nouveaux forages produisent le complément (la répartition entre les deux forages est arbitraire)
<b>SAINT-JOSEPH</b>	Hypothèses de potentialités de forages sur Remparts et Langevin (ESO)		Suppression des petites sources captées et baisse du volume acheté à la SAPHIR sur Delbon (protection puits Lebon et respect volume autorisés avec Petite-Ile). Développement des potentialités en eau souterraine sur la Rivière Langevin sur Rivière des remparts

Communes	Nouveaux ouvrages annoncés	Abandon d'ouvrages	HYPOTHESES
SAINT-LEU	pas de nouveaux ouvrages annoncés en ESO (salinité). Quotas du transfert : 1100000 m3/an	Abandon des captages peu rentables du Bras de Jeanne et de la Ravine des Avirons. Arrêt forage entre deux et source du cap (petits volumes)	Complément à partir du transfert des eaux (quotas supposés fixées). Dans un cas les achats SAPHIR doivent être augmentés.
SAINT-LOUIS	2 nouveaux forages	Abandon de "Maison Rouge"	Suppression des achats à la SAPHIR et approvisionnements des besoins par les deux nouveaux forages.
SAINT-PAUL	Transfert Rivière des Galets. Nouveaux quotas ??	Suppression FRH9 (très petit prélèvement)	Par défaut tous les points de production ont été conservés et les niveaux de production mis sur les débits autorisés, à vérifier. Les volumes du transfert comblent le déficit restant mais au-delà des quotas autorisés (2 Millions en plus).
SAINT-PHILIPPE	1 nouveau forage		Maintien des points de production au niveau existant (ou débit autorisé) et le nouveau forage (basse vallée II) vient compléter le déficit dans un cas. Le forage Basse Vallée 1 peut aussi accroître son débit de production.
SAINT-PIERRE	4 nouveaux forages		St Pierre se tourne vers les ESO soit par ses propres forages soit par convention à partir de forages du Département (Dupuis 2, RG Riv. St Etienne amont). Production selon les capacités et autorisations des nouveaux forages. Suppression des achats (hirondelles et saphir) dans un cas. Baisse de moitié les achats SAPHIR pour l'autre.
SALAZIE	pas de nouveaux ouvrages annoncés (pas de potentialités en eau souterraine)		Besoin de créer une nouvelle ressource si les autorisations de prélèvements ne sont pas modifiées dans un cas. Dans l'autre suppression des petites unités de production.

<b>Communes</b>	<b>Nouveaux ouvrages annoncés</b>	<b>Abandon d'ouvrages</b>	<b>HYPOTHESES</b>
<b>TAMPON (LE)</b>	Edgar Avril	Arrêt achat SAPHIR (cohérence autorisation Edgar Avril)	Maintien de tous les points de production. Edgar Avril permet de compenser le déficit (1,5 ou 3 Mm3/an)
<b>TROIS-BASSINS (LES)</b>	pas de nouveaux ouvrages annoncés (pas de potentialités Eau souterraine)		La création d'une nouvelle ressource est nécessaire dans les deux cas, on suppose que des quotas du transfert sont obtenus).

**Annexe 9 Bilan ressources-demandes pour les scénarios : (i) référence 2007, (ii) scénario I, (iii) scénario II, (iv) scénario III**

Situation de référence		Volumes mobilisables				Usages consommateurs			Contraintes	Consommation totale (incl. DR)		BILAN : Déficits & Garanties d'approvisionnement (% de la demande totale)						Volumes disponibles en année sèche			
		Annuels (année)	Annuels (année sèche)	Mensuels - Etiage (année)	Mensuels - Etiage (année)	AEP Hm3/an	Irrigation hm3/an	Industrie hm3/an		Debits réservés hm3/an	Annuelle hm3/an	Mensuelle Etiage hm3/mois	Annuels (année moyenne)		Annuels (année sèche)		Mensuels - Etiage (année moyenne)		Mensuels - Etiage (année sèche)		
													Déficit hm3/an	Garantie (%)	Déficit hm3/an	Garantie (%)	Déficit hm3/mois		Garantie (%)	Déficit hm3/mois	Garantie (%)
<b>BILAN ILE</b>		2 132	1 631	114	94	144,0	72,4	14,1	130,6	361,1	34,1	-	-	-	-	-	-	-	-	1 269,6	
%exploité		13%	16%	37%	41%																
<b>BILAN Nord</b>		529,2	426,0	17,3	15,8	49,8	12,4	4,3	46,6	113,1	10,3	-	-	-	-	-	-	-	-	312,9	
10	Planèze Saint-Denis	31,5	18,9	1,6	1,3	18,8	-	-	3,2	21,9	2,0	-	-	3,00	86%	0,36	82%	0,66	66%	-	
20	Planèze Sainte-Marie																				
21	Rivière Ste-Suzanne	15,1	11,8	0,3	0,1	1,1	-	-	1,5	2,6	0,2	-	-	-	-	-	-	0,10	58%	9,2	
22	Rivière St-Jean	5,8	4,6	0,1	0,1	0,9	-	-	0,6	1,5	0,1	-	-	-	-	0,03	77%	0,07	45%	3,1	
23	Rivière des Pluies	31,5	11,9	1,1	0,7	0,2	-	-	3,2	3,3	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	8,6	
30	Rivière du Mât	265,2	208,2	6,3	6,3	6,4	0,5	0,0	26,5	33,5	2,9	-	-	-	-	-	-	-	-	174,7	
40	Rivière des Roches	117,0	115,1	2,8	2,6	2,1	-	-	11,7	13,8	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	101,3	
50	Saint-Denis	11,0	9,7	0,9	0,8	5,9	-	0,2		6,1	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	3,6	
60	Sainte-Marie	30,0	26,4	2,5	2,2	8,5	0,5	-		9,0	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	17,4	
ESU 55	St-Denis/Ste-Marie (secteur Haut/Transfe)	-	-	-	-	3,7	11,3	-		15,0	1,7	-	-	-	-	-	-	-	-		
70	Cône alluvial Rivière du Mât	22,0	19,4	1,8	1,6	2,3	-	4,1		6,3	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	13,0	
80	Cirque de Salazie	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	-	-		0,1	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	
%exploité		1%	1%	1%	1%																
<b>BILAN Est</b>		918,3	775,7	60,8	50,6	6,48	0,00	0,91	37,7	45,1	3,8	-	-	-	-	-	-	-	-	730,6	
100	Rivière des Marsouins	316,3	301,8	14,5	13,9	0,1	-	0,9	31,6	32,6	2,7	-	-	-	-	-	-	-	-	269,2	
ESU 110	Ravine Sèche	8,5	8,5	0,1	0,1	0,7	-	-	0,9	1,5	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	7,0	
120	Rivière de l'Est	209,1	192,1	14,2	13,7	1,1	-	-	5,2	6,3	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	185,8	
130	Saint-Benoit	170,0	120,7	14,2	10,1	3,6	-	-		3,6	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	117,1	
140	Nappe Rivière de l'Est	5,5	3,9	0,5	0,3	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,9	
150	Sainte-Rose	84,0	59,6	7,0	5,0	0,1	-	-		0,1	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	59,6	
ESU 160	Bébour	79,0	56,1	6,6	4,7	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56,1	
170	Bélouve	6,0	4,3	0,5	0,4	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,3	
180	Plaine des Palmistes	38,5	27,3	3,2	2,3	0,0	-	-		0,0	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	27,3	
190	Nappes Planèze Est	1,4	1,4	0,1	0,1	0,9	-	-		0,9	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	
%exploité		22%	38%	19%	24%																
<b>BILAN Sud</b>		537,3	311,6	28,8	22,5	51,76	59,52	7,54	38,0	156,8	15,8	-	-	-	-	-	-	-	-	154,8	
210	Rivière Langevin	58,3	41,0	3,2	2,0	0,1	-	-	5,8	6,0	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	35,0	
220	Rivière des Remparts	44,2	15,4	1,8	1,0	-	-	-	4,4	4,4	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	11,0	
ESU 230	Rivière Saint-Etienne																				
231	Bras de la plaine	216,3	94,6	8,9	7,4	20,2	39,4	1,0	21,6	82,3	8,8	-	-	-	-	-	-	1,48	83%	12,3	
232	Bras de Cilaos	60,9	38,1	2,4	2,2	5,1	17,4	3,8	6,1	32,4	3,1	-	-	-	-	0,71	77%	0,92	70%	5,7	
240	Nappes Planèze Sud	84,0	59,6	5,6	4,0	0,9	-	-		0,9	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	58,8	
250	Remparts	9,0	7,7	0,6	0,5	2,9	1,7	-		4,6	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	3,1	
260	Langevin	6,0	5,1	0,4	0,3	2,0	-	-		2,0	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	3,1	
270	Saint-Pierre	11,0	9,4	1,3	1,1	7,9	-	0,4		8,2	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	
280	Pierrefonds	8,4	7,1	1,3	1,1	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,1	
290	Coco	7,7	6,5	0,7	0,6	6,3	-	0,3		6,5	0,8	-	-	-	0,02	97%	0,13	83%		0,0	
ESU 300	Gol	12,8	10,9	1,5	1,3	2,7	1,0	2,0		5,8	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	5,1	
310	Nappe Bras de la Plaine	16,9	14,4	1,0	0,8	2,4	-	-		2,4	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	12,0	
330	Les Avirons	1,6	1,6	0,1	0,1	1,2	-	-		1,2	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	
340	Petite-île/Manapany	0,2	0,2	0,0	0,0	0,1	-	-		0,1	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	
350	Cirque de Cilaos	0,1	0,1	0,0	0,0	-	-	0,1		0,1	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	
460	Les Grègues	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-		0,0	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	
%exploité		26%	32%	50%	61%																
<b>BILAN Ouest</b>		147,4	117,4	6,8	5,6	35,94	0,53	1,30	8,4	46,1	4,2	-	-	-	-	-	-	-	-	71,3	
ESU 360	Rivière des Galets	83,6	71,3	2,4	2,2	3,6	-	-	8,4	12,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	59,3	
370	Trois Bassins St-Leu	21,9	15,8	1,5	1,1	2,9	-	-		2,9	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	12,9	
380	l'Hermitage La saline	1,0	0,7	0,1	0,05	1,0	-	-		1,0	0,1	-	-	0,24	75%	0,02	80%	0,04	58%	-	
390	Ravine Saint-Gilles	9,5	6,8	0,8	0,6	6,8	0,5	-		7,3	0,7	-	-	0,44	94%	-	-	0,11	83%	-	
400	Etang Saint-Paul	14,8	10,7	1,0	0,8	8,7	-	-		8,7	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	1,9	
ESU 410	Nappe Rivière des Galets	13,2	9,5	0,9	0,6	12,3	-	1,3		13,6	1,2	0,44	97%	4,13	70%	0,36	71%	0,61	51%	-	
420	Les Lataniers	2,5	1,8	0,2	0,2	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8	
440	Nappes Planèze Ouest	0,7	0,7	0,1	0,1	0,5	-	-		0,5	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	
470	Dos d'Ane	0,2	0,2	0,0	0,0	0,2	-	-		0,2	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	

Scénario 1	Volumes mobilisables				Usages consommateurs			Contraintes	Consommation totale (incl. DR+hydroel)		BILAN : Deficit & Garantie d'approvisionnement (% de la demande totale)								Volumes disponibles en année sèche
	Annuels (année moyenne)	Annuels (année sèche)	Mensuels - Etiage (année moyenne)	Mensuels - Etiage (année sèche)	AEP	Irrigation	Industrie		Debits réservés	Annuelle	Mensuelle Etiage	Annuels (année moyenne)		Annuels (année sèche)		Mensuels - Etiage (année moyenne)		Mensuels - Etiage (année sèche)	
								Déficit hm3/an				Garantie (%)	Déficit hm3/an	Garantie (%)	Déficit hm3/mois	Garantie (%)	Déficit hm3/mois	Garantie (%)	
<b>BILAN ILE</b>	2 168	1 667	117	97	142,6	150,0	16,1	130,6	439,3	25,3	-	-	-	-	-	-	-	-	1 227,4
%exploité	23%	29%	76%	84%															
<b>BILAN Nord</b>	529,2	426,0	17,3	15,8	45,1	72,1	4,3	46,6	168,2	11,1	-	-	-	-	-	-	-	-	257,9
10 Planèze Saint-Denis	31,5	18,9	1,6	1,3	13,4	-	-	3,2	16,5	1,5	-	-	-	-	-	-	0,17	88%	2,4
20 Planèze Sainte-Marie																			
21 Rivière Ste-Suzanne	15,1	11,8	0,3	0,1	1,2	-	-	1,5	2,7	0,2	-	-	-	-	-	-	0,10	56%	9,1
22 Rivière St-Jean	5,8	4,6	0,1	0,1	0,8	-	-	0,6	1,3	0,1	-	-	-	0,02	85%	0,06	50%	3,3	
23 Rivière des Pluies	31,5	11,9	1,1	0,7	0,1	-	-	3,2	3,3	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	8,6
30 Rivière du Mât	265,2	208,2	6,3	6,3	5,2	17,8	0,0	26,5	49,6	4,9	-	-	-	-	-	-	-	-	158,6
40 Rivière des Roches	117,0	115,1	2,8	2,6	1,7	-	-	11,7	13,4	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	101,7
50 Saint-Denis	11,0	9,7	0,9	0,8	6,7	-	0,2	-	6,9	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	2,8
60 Sainte-Marie	30,0	26,4	2,5	2,2	8,1	8,9	-	-	17,0	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	9,4
ESU 55 St-Denis/Ste-Marie (secteur Haut/Tran)	-	-	-	-	5,6	45,3	-	-	50,9	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70 Cône alluvial Rivière du Mât	22,0	19,4	1,8	1,6	2,4	-	4,1	-	6,5	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	12,9
80 Cirque de Salazie	0,1	0,1	0,0	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
%exploité	1%	1%	1%	1%															
<b>BILAN Est</b>	918,3	775,7	60,8	50,6	6,33	0,00	1,91	37,7	46,0	3,9	-	-	-	-	-	-	-	-	729,7
100 Rivière des Marsouins	316,3	301,8	14,5	13,9	-	-	1,9	31,6	33,5	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	268,3
ESU 110 Ravine Sèche	8,5	8,5	0,1	0,1	0,6	-	-	0,9	1,4	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	7,1
120 Rivière de l'Est	209,1	192,1	14,2	13,7	0,8	-	-	5,2	6,1	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	186,0
130 Saint-Benoit	170,0	120,7	14,2	10,1	3,5	-	-	-	3,5	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	117,2
140 Nappe Rivière de l'Est	5,5	3,9	0,5	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,9
150 Sainte-Rose	84,0	59,6	7,0	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59,6
ESU 160 Bébour	79,0	56,1	6,6	4,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56,1
170 Bélouve	6,0	4,3	0,5	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,3
180 Plaine des Palmistes	38,5	27,3	3,2	2,3	0,0	-	-	-	0,0	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	27,3
190 Nappes Planèze Est	1,4	1,4	0,1	0,1	1,4	-	-	-	1,4	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
%exploité	25%	41%	18%	23%															
<b>BILAN Sud</b>	573,28	347,59	31,84	25,50	54,89	77,90	8,54	37,97	179,29	18,56	-	-	-	-	-	-	-	-	168,3
210 Rivière Langevin	58,3	41,0	3,2	2,0	0,1	-	-	5,8	6,0	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	35,0
220 Rivière des Remparts	44,2	15,4	1,8	1,0	-	-	-	4,4	4,4	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	11,0
ESU 230 Rivière Saint-Etienne																			
231 Bras de la plaine	216,3	94,6	8,9	7,4	11,2	39,0	1,0	21,6	72,9	7,7	-	-	-	-	-	0,39	95%	-	21,7
232 Bras de Cilaos	60,9	38,1	2,4	2,2	5,1	21,8	3,8	6,1	36,8	3,5	-	-	-	1,15	67%	1,37	61%	-	1,3
BP+BC et BP+ILO (avec interco)	313,2	168,7	14,3	12,5	16,3	60,8	4,8	27,7	109,7	11,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
240 Nappes Planèze Sud	84,0	59,6	5,6	4,0	0,8	10,5	-	-	11,3	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	48,3
250 Remparts	9,0	7,7	0,6	0,5	2,1	1,6	-	-	3,7	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0
260 Langevin	6,0	5,1	0,4	0,3	3,9	-	-	-	3,9	0,4	-	-	-	-	-	0,02	95%	-	1,2
270 Saint-Pierre	11,0	9,4	1,3	1,1	10,8	-	0,4	-	11,2	1,0	0,20	98%	1,85	84%	-	-	-	-	-
280 Pierrefonds	8,4	7,1	1,3	1,1	5,7	3,0	-	-	8,7	0,9	0,33	96%	1,59	82%	-	-	-	-	-
ESU 290 Coco	7,7	6,5	0,7	0,6	8,8	-	0,3	-	9,1	1,1	1,41	85%	2,57	72%	0,32	69%	0,43	59%	-
300 Gol	12,8	10,9	1,5	1,3	2,8	2,0	3,0	-	7,8	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	3,1
310 Nappe Bras de la Plaine	16,9	14,4	1,0	0,8	2,9	-	-	-	2,9	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	11,5
330 Les Avirons	1,6	1,6	0,1	0,1	0,3	-	-	-	0,3	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2
340 Petite-île/Manapany	0,2	0,2	0,0	0,0	0,1	-	-	-	0,1	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0
350 Cirque de Cilaos	0,1	0,1	0,0	0,0	-	-	0,1	-	0,1	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0
460 Les Grègues	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0
%exploité	25%	32%	50%	62%															
<b>BILAN Ouest</b>	147,4	117,4	6,8	5,6	36,28	0,00	1,30	8,4	45,9	4,1	-	-	-	-	-	-	-	-	71,5
ESU 360 Rivière des Galets	83,6	71,3	2,4	2,2	5,0	-	-	8,4	13,4	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	57,9
370 Trois Bassins St-Leu	21,9	15,8	1,5	1,1	2,6	-	-	-	2,6	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	13,1
380 l'Hermitage La saline	1,0	0,7	0,1	0,05	0,7	-	-	-	0,7	0,1	-	-	0,01	99%	-	-	0,02	76%	-
390 Ravine Saint-Gilles	9,5	6,8	0,8	0,6	4,9	-	-	-	4,9	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	1,9
ESU 400 Etang Saint-Paul	14,8	10,7	1,0	0,8	12,1	-	-	-	12,1	1,1	-	-	1,44	88%	0,12	89%	0,31	72%	-
410 Nappe Rivière des Galets	13,2	9,5	0,9	0,6	10,2	-	1,3	-	11,5	1,0	-	-	1,99	83%	0,16	84%	0,41	61%	-
420 Les Lataniers	2,5	1,8	0,2	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8
440 Nappes Planèze Ouest	0,7	0,7	0,1	0,1	0,5	-	-	-	0,5	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2
470 Dos d'Ane	0,2	0,2	0,020	0,020	0,2	-	-	-	0,2	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0

Scénario 2	Volumes mobilisables				Usages consommateurs			Contraintes	Consommation totale (incl. DR+hydroel)		BILAN : Deficit & Garantie d'approvisionnement (% de la demande totale)						Volumes disponibles en année sèche			
	Annuels (année moyenne)	Annuels (année sèche)	Mensuels - Etiage (année moyenne)	Mensuels - Etiage (année sèche)	AEP	Irrigation	Industrie		Debits réservés	Annuelle	Mensuelle Etiage	Annuels (année moyenne)		Annuels (année sèche)		Mensuels - Etiage (année moyenne)		Mensuels - Etiage (année sèche)		
												Deficit hm3/an	Garantie (%)	Deficit hm3/an	Garantie (%)	Deficit hm3/mois		Garantie (%)	Deficit hm3/mois	Garantie (%)
<b>BILAN ILE</b>	2 168	1 667	117	97	184,4	73,5	16,1	130,6	404,7	29,1	-	-	-	-	-	-	-	-	1 262,1	
%exploité	18%	23%	57%	63%																
<b>BILAN Nord</b>	529,2	426,0	17,3	15,8	54,7	37,5	4,3	46,6	143,1	13,8	-	-	-	-	-	-	-	-	282,9	
10 Planèze Saint-Denis	31,5	18,9	1,6	1,3	13,4	-	-	3,2	16,5	1,5	-	-	-	-	-	-	0,17	88%	2,4	
20 Planèze Sainte-Marie											-	-	-	-	-	-	-	-		
21 Rivière Ste-Suzanne	15,1	11,8	0,3	0,1	1,2	-	-	1,5	2,7	0,2	-	-	-	-	-	-	0,10	56%	9,1	
ESU 22 Rivière St-Jean	5,8	4,6	0,1	0,1	0,8	-	-	0,6	1,3	0,1	-	-	-	-	0,02	85%	0,06	50%	3,3	
23 Rivière des Pluies	31,5	11,9	1,1	0,7	0,1	-	-	3,2	3,3	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	8,6	
30 Rivière du Mât	265,2	208,2	6,3	6,3	5,2	15,5	0,0	26,5	47,3	4,6	-	-	-	-	-	-	-	-	160,9	
40 Rivière des Roches	117,0	115,1	2,8	2,6	1,7	-	-	11,7	13,4	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	101,7	
50 Saint-Denis	11,0	9,7	0,9	0,8	6,7	-	0,2		6,9	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	2,8	
60 Sainte-Marie	30,0	26,4	2,5	2,2	8,1	7,8	-		15,9	1,7	-	-	-	-	-	-	-	-	10,5	
ESO 55 St-Denis/Ste-Marie (secteur H)	-	-	-	-	15,1	14,2	-		29,3	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-		
70 Cône alluvial Rivière du M	22,0	19,4	1,8	1,6	2,4	-	4,1		6,5	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	12,9	
80 Cirque de Salazie	0,1	0,1	0,0	0,0	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	
%exploité	1%	1%	1%	1%																
<b>BILAN Est</b>	918,3	775,7	60,8	50,6	6,33	0,00	1,91	37,7	46,0	3,9	-	-	-	-	-	-	-	-	729,7	
100 Rivière des Marsouins	316,3	301,8	14,5	13,9	-	-	1,9	31,6	33,5	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	268,3	
ESU 110 Ravine Sèche	8,5	8,5	0,1	0,1	0,6	-	-	0,9	1,4	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	7,1	
120 Rivière de l'Est	209,1	192,1	14,2	13,7	0,8	-	-	5,2	6,1	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	186,0	
130 Saint-Benoit	170,0	120,7	14,2	10,1	3,5	-	-		3,5	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	117,2	
140 Nappe Rivière de l'Est	5,5	3,9	0,5	0,3	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,9	
150 Sainte-Rose	84,0	59,6	7,0	5,0	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59,6	
ESO 160 Bébour	79,0	56,1	6,6	4,7	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56,1	
170 Bélouve	6,0	4,3	0,5	0,4	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,3	
180 Plaine des Palmistes	38,5	27,3	3,2	2,3	0,0	-	-		0,0	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	27,3	
190 Nappes Planèze Est	1,4	1,4	0,1	0,1	1,4	-	-		1,4	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
%exploité	22%	36%	25%	31%																
<b>BILAN Sud</b>	573,28	347,59	31,84	25,50	79,74	35,96	8,54	37,97	162,20	16,37	-	-	-	-	-	-	-	-	185,4	
210 Rivière Langevin	58,3	41,0	3,2	2,0	0,1	-	-	5,8	6,0	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	35,0	
220 Rivière des Remparts	44,2	15,4	1,8	1,0	-	-	-	4,4	4,4	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	11,0	
ESU 230 Rivière Saint-Etienne											-	-	-	-	-	-	-	-		
231 Bras de la plaine	216,3	94,6	8,9	7,4	23,2	22,7	1,0	21,6	68,5	7,2	-	-	-	-	-	-	-	-	26,1	
232 Bras de Cilaos	60,9	38,1	2,4	2,2	9,7	11,7	3,8	6,1	31,2	3,0	-	-	-	0,59	80%	0,81	73%	6,9		
BP+BC et BP+ILO(avec interco)	313,2	168,7	14,3	12,5	32,9	34,3	4,8	27,7	99,8	10,2	-	-	-	-	-	-	-	-		
240 Nappes Planèze Sud	84,0	59,6	5,6	4,0	1,4	-	-		1,4	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	58,2	
250 Remparts	9,0	7,7	0,6	0,5	3,3	1,0	-		4,2	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	3,4	
260 Langevin	6,0	5,1	0,4	0,3	3,9	-	-		3,9	0,4	-	-	-	-	-	0,02	95%	1,2		
270 Saint-Pierre	11,0	9,4	1,3	1,1	14,0	-	0,4		14,4	1,3	3,39	76%	5,04	65%	0,03	98%	0,22	83%	-	
280 Pierrefonds	8,4	7,1	1,3	1,1	6,1	-	-		6,1	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	
ESO 290 Coco	7,7	6,5	0,7	0,6	9,9	-	0,3		10,1	1,2	2,45	76%	3,60	65%	0,44	62%	0,55	53%	-	
300 Gol	12,8	10,9	1,5	1,3	4,5	0,7	3,0		8,2	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	2,7	
310 Nappe Bras de la Plaine	16,9	14,4	1,0	0,8	2,9	-	-		2,9	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	11,5	
330 Les Aviron	1,6	1,6	0,1	0,1	0,4	-	-		0,4	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	
340 Petite-île/Manapany	0,2	0,2	0,0	0,0	0,3	-	-		0,3	0,0	0,18	46%	0,18	46%	0,02	50%	0,02	50%	-	
350 Cirque de Cilaos	0,1	0,1	0,0	0,0	-	-	0,1		0,1	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	
460 Les Grègues	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	
%exploité	31%	38%	60%	74%																
<b>BILAN Ouest</b>	147,4	117,4	6,8	5,6	43,71	0,00	1,30	8,4	53,4	4,8	-	-	-	-	-	-	-	-	64,1	
ESU 360 Rivière des Galets	83,6	71,3	2,4	2,2	5,9	-	-	8,4	14,3	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	57,0	
370 Trois Bassins St-Leu	21,9	15,8	1,5	1,1	3,3	-	-		3,3	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	12,4	
380 l'Hermitage La saline	1,0	0,7	0,1	0,05	0,8	-	-		0,8	0,1	-	-	0,08	90%	0,00	96%	0,02	69%	-	
390 Ravine Saint-Gilles	9,5	6,8	0,8	0,6	4,9	-	-		4,9	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	1,9	
ESO 400 Etang Saint-Paul	14,8	10,7	1,0	0,8	12,1	-	-		12,1	1,1	-	-	1,44	88%	0,12	89%	0,31	72%	-	
410 Nappe Rivière des Galets	13,2	9,5	0,9	0,6	16,1	-	1,3		17,4	1,6	4,16	76%	7,85	55%	0,70	56%	0,95	40%	-	
420 Les Lataniers	2,5	1,8	0,2	0,2	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8	
440 Nappes Planèze Ouest	0,7	0,7	0,1	0,1	0,3	-	-		0,3	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	
470 Dos d'Ane	0,2	0,2	0,0	0,0	0,2	-	-		0,2	0,0	0,03	87%	0,03	87%	0,00	94%	0,00	94%	-	

Scénario 3	Volumes mobilisables				Usages consommateurs			Contraintes	Consommation totale (incl. DR+hydroel)		BILAN : Deficit & Garantie d'approvisionnement (% de la demande totale)						Volumes disponibles en		
	Annuels (année moyenne)	Annuels (année sèche)	Mensuels - Etiage (année moyenne)	Mensuels - Etiage (année sèche)	AEP	Irrigation	Industrie	Debits réservés	Annuelle	Mensuelle Etiage	Annuels (année moyenne)		Annuels (année sèche)		Mensuels - Etiage (année moyenne)			Mensuels - Etiage (année sèche)	
	Hm3/an	hm3/an	hm3/an	hm3/an	Hm3/an	hm3/an	hm3/an	hm3/an	hm3/an	hm3/mois	Deficit hm3/an	Garantie (%)	Deficit hm3/an	Garantie (%)	Deficit hm3/mois	Garantie (%)		Deficit hm3/mois	Garantie (%)
<b>BILAN ILE</b>	2 168	1 667	117	97	215,3	32,8	16,1	130,6	394,8	32,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1 271,9
%exploité	17%	21%	50%	54%															
<b>BILAN Nord</b>	529,2	426,0	17,3	15,8	78,8	8,3	4,3	46,6	138,1	12,5	-	-	-	-	-	-	-	-	288,0
10 Planèze Saint-Denis	31,5	18,9	1,6	1,3	14,4	-	-	3,2	17,6	1,6	-	-	-	-	-	-	0,27	83%	1,3
20 Planèze Sainte-Marie																			
21 Rivière Ste-Suzanne	15,1	11,8	0,3	0,1	1,2	-	-	1,5	2,8	0,24	-	-	-	-	-	-	0,11	56%	9,0
ESU 22 Rivière St-Jean	5,8	4,6	0,1	0,1	0,8	-	-	0,6	1,4	0,1	-	-	-	-	0,02	82%	0,06	48%	3,2
23 Rivière des Pluies	31,5	11,9	1,1	0,7	0,2	-	-	3,2	3,4	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	8,5
30 Rivière du Mât	265,2	208,2	6,3	6,3	6,2	2,4	0,0	26,5	35,2	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	173,0
40 Rivière des Roches	117,0	115,1	2,8	2,6	1,9	-	-	11,7	13,6	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	101,5
50 Saint-Denis	11,0	9,7	0,9	0,8	10,7	-	0,2		10,9	1,0	-	-	1,25	89%	0,08	92%	0,19	81%	-
60 Sainte-Marie	30,0	26,4	2,5	2,2	14,1	1,2	-		15,3	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	11,1
ESO 55 St-Denis/Ste-Marie (secteur H)	-	-	-	-	23,1	4,6	-		27,7	2,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70 Cône alluvial Rivière du M	22,0	19,4	1,8	1,6	6,1	-	4,1		10,2	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	9,2
80 Cirque de Salazie	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	-	-		0,1	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0
%exploité	2%	2%	2%	3%															
<b>BILAN Est</b>	918,3	775,7	60,8	50,6	12,35	0,00	1,91	37,7	52,0	4,4	-	-	-	-	-	-	-	-	723,7
100 Rivière des Marsouins	316,3	301,8	14,5	13,9	0,2	-	1,9	31,6	33,7	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	268,1
ESU 110 Ravine Sèche	8,5	8,5	0,1	0,1	0,7	-	-	0,9	1,5	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	7,0
120 Rivière de l'Est	209,1	192,1	14,2	13,7	1,3	-	-	5,2	6,5	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	185,6
130 Saint-Benoit	170,0	120,7	14,2	10,1	8,5	-	-		8,5	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	112,2
140 Nappe Rivière de l'Est	5,5	3,9	0,5	0,3	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,9
150 Sainte-Rose	84,0	59,6	7,0	5,0	0,6	-	-		0,6	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	59,1
ESO 160 Bébou	79,0	56,1	6,6	4,7	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56,1
170 Bélouve	6,0	4,3	0,5	0,4	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,3
180 Plaine des Palmistes	38,5	27,3	3,2	2,3	0,3	-	-		0,3	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	27,0
190 Nappes Planèze Est	1,4	1,4	0,1	0,1	0,9	-	-		0,9	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4
%exploité	20%	33%	25%	32%															
<b>BILAN Sud</b>	573,28	347,59	31,84	25,50	80,39	24,51	8,54	37,97	151,40	15,14	-	-	-	-	-	-	-	-	196,2
210 Rivière Langevin	58,3	41,0	3,2	2,0	0,1	-	-	5,8	6,0	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	35,0
220 Rivière des Remparts	44,2	15,4	1,8	1,0	-	-	-	4,4	4,4	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	11,0
ESU 230 Rivière Saint-Etienne																			
231 Bras de la plaine	216,3	94,6	8,9	7,4	23,2	15,4	1,0	21,6	61,3	6,4	-	-	-	-	-	-	-	-	33,3
232 Bras de Cilaos	60,9	38,1	2,4	2,2	9,7	8,0	3,8	6,1	27,6	2,6	-	-	-	0,23	91%	0,44	83%	-	10,5
<b>BP+BC et BP+ILO(avec interco)</b>	313,2	168,7	14,3	12,5	32,9	23,4	4,8	27,7	88,9	9,0	-	-	-	-	-	-	-	-	
240 Nappes Planèze Sud	84,0	59,6	5,6	4,0	1,4	-	-		1,4	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	58,2
250 Remparts	9,0	7,7	0,6	0,5	3,3	0,6	-		3,9	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	3,7
260 Langevin	6,0	5,1	0,4	0,3	4,6	-	-		4,6	0,4	-	-	-	0,02	95%	0,08	81%	-	0,5
270 Saint-Pierre	11,0	9,4	1,3	1,1	14,0	-	0,4		14,4	1,3	3,39	76%	5,04	65%	0,03	98%	0,22	83%	-
280 Pierrefonds	8,4	7,1	1,3	1,1	6,1	-	-		6,1	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1
ESO 290 Coco	7,7	6,5	0,7	0,6	9,9	-	0,3		10,1	1,2	2,45	76%	3,60	65%	0,44	62%	0,55	53%	-
300 Gol	12,8	10,9	1,5	1,3	4,5	0,4	3,0		7,9	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	3,0
310 Nappe Bras de la Plaine	16,9	14,4	1,0	0,8	2,9	-	-		2,9	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	11,5
330 Les Avirons	1,6	1,6	0,1	0,1	0,4	-	-		0,4	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1
340 Petite-île/Manapany	0,2	0,2	0,0	0,0	0,3	-	-		0,3	0,0	0,178	46%	0,178	46%	0,02	50%	0,02	50%	-
350 Cirque de Cilaos	0,1	0,1	0,0	0,0	-	-	0,1		0,1	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0
460 Les Grègues	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0
%exploité	31%	38%	60%	74%															
<b>BILAN Ouest</b>	147,4	117,4	6,8	5,6	43,71	0,00	1,30	8,4	53,4	4,8	-	-	-	-	-	-	-	-	64,1
ESU 360 Rivière des Galets	83,6	71,3	2,4	2,2	5,9	-	-	8,4	14,3	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	57,0
370 Trois Bassins St-Leu	21,9	15,8	1,5	1,1	3,3	-	-		3,3	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	12,4
380 l'Hermitage La saline	1,0	0,7	0,1	0,05	0,8	-	-		0,8	0,1	-	-	0,08	90%	0,00	96%	0,02	69%	-
390 Ravine Saint-Gilles	9,5	6,8	0,8	0,6	4,9	-	-		4,9	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	1,9
400 Etang Saint-Paul	14,8	10,7	1,0	0,8	12,1	-	-		12,1	1,1	-	-	1,44	88%	0,12	89%	0,31	72%	-
410 Nappe Rivière des Galets	13,2	9,5	0,9	0,6	16,1	-	1,3		17,4	1,6	4,16	76%	7,85	55%	0,70	56%	0,95	40%	-
420 Les Lataniers	2,5	1,8	0,2	0,2	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8
440 Nappes Planèze Ouest	0,7	0,7	0,1	0,1	0,3	-	-		0,3	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3
470 Dos d'Ane	0,2	0,2	0,02	0,02	0,231	-	-		0,231	0,0	0,03	87%	0,03	87%	0,00	94%	0,00	94%	-





**Centre scientifique et technique**  
3, avenue Claude-Guillemin  
BP 36009  
45060 – Orléans Cedex 2 – France  
Tél. : 02 38 64 34 34

**Service géologique régional Océan Indien**  
5, rue Sainte-Anne  
BP 906  
97478 Saint-Denis Cedex -France  
Tél. : 02.62.21.22.14