

## 1. IDENTIFICATIONS ET LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Code de la masse d'eau :	FRLG107
Libellé de la masse d'eau :	Formations volcaniques et volcano-sédimentaires littorales des Cocos
Codes entités hydrogéologiques BDLISA :	974AK02

Code de la masse d'eau* :	FRLG108
Libellé de la masse d'eau* :	Formations volcaniques et volcano-sédimentaires littorales du Gol
Codes entités hydrogéologiques BDLISA :	974AE02 et 974AE03

Code de la masse d'eau* :	FRLG120
Libellé de la masse d'eau* :	Formations volcaniques des Makes
Codes entités hydrogéologiques BDLISA :	974AE02 et 974AE03

Type	Édifice volcanique
Localisation	La Réunion
Transfrontalière	Non
Transdistrict	Non
État hydraulique	Libre et captif
Présence de karst	Non
Regroupement d'entités disjointes	Non

Masse d'eau	FRLG107	FRLG108	FRLG120
Frange littorale avec risque d'intrusion saline	Oui	Oui	non

### Limites géographiques

Le système aquifère des Makes, Cocos et Gol comprend la plaine des Cocos qui forme un vaste plateau alluvial perché en rive droite du lit majeur de la rivière Sainte Étienne, la plaine du Gol et la plaine d'altitude des Makes. Ce système aquifère se décompose en 3 masses d'eau : FRLG107, FRLG108 et FRLG120.

- ✓ La masse d'eau FRLG107 est située en frange côtière. Elle correspond à l'unité aquifère littorale des Cocos.
- ✓ La masse d'eau FRLG108 est également située en frange côtière. Elle correspond à l'unité aquifère littorale du Gol limitée latéralement par la ravine du Gol et des tufs volcaniques au Sud-Est et par la ravine sèche au Nord-Ouest.
- ✓ La masse d'eau FRLG120 localisée en amont de FRLG107 et FRLG108, correspond à une unité sommitale au-dessus de la côte altimétrique 200 m NGR. Elle correspond aux versants externes où l'eau s'écoule par infiltration et à travers les discontinuités (fissures, fractures, vides de laves).  
Sur cette masse d'eau, on note la présence de l'unité aquifère perchée des Makes. Le secteur des Makes est caractérisé par un petit cirque en formation. Les formations superficielles ont été érodées, et permettent aux limites d'affleurement, l'émergence de sources relativement nombreuses. Ce sont des sources à petits débits correspondant à des aquifères superficiels.

## 2. DESCRIPTION – CARACTÉRISTIQUES INTRINSÈQUES

### Description des écoulements (Cf. Bilan ressources-demandes en eau à La Réunion - BRGM - RP-57770- FR)

Au niveau de la masse d'eau FRLG107, dans le secteur des Cocos, les forages ont permis d'identifier :

- une nappe supérieure dans les formations alluvionnaires anciennes alimentée à partir des pertes des cours d'eau : Bras de Cilaos, Bras de La Plaine et rivière Saint-Étienne;

## FRLG107 : Formations volcaniques et volcano-sédimentaires littorales des Cocos

## FRLG108 : Formations volcaniques et volcano-sédimentaires littorales du Gol

## FRLG120 : Formations volcaniques des Makes

- et trois nappes superposées contenues dans les formations des phases II et III du massif du Piton des Neiges et alimentées par des infiltrations et par les circulations souterraines issues des planètes amont.

La masse d'eau FRLG108 du Gol comprend une nappe libre dans les formations alluvionnaires (environ 30 m d'épaisseur) et une nappe contenue dans les formations des phases III et IV du massif du Piton des Neiges.

Ces aquifères sont alimentés par les précipitations et par les circulations souterraines issues des planètes amont et les infiltrations dans le lit des ravines non pérennes.

La nappe alluviale de l'entité du Gol est drainée par la ravine Maniron et par l'Étang du Gol à l'aval (exfiltrations).

La masse d'eau FRLG120 correspond à un domaine d'altitude en amont de FRLG107 et FRLG108.

Dans ce secteur, de nombreuses sources ont été identifiées. Le contexte géologique de ses sources est soit un paléosol argilo-latéritique, soit une couche scoriacée argilisée, c'est-à-dire un niveau plus imperméable qui dévie, au moins en partie, l'infiltration verticale des pluies.

### Zone non saturée

A La Réunion, l'épaisseur de la zone non saturée de l'aquifère de base croît en fonction de l'altitude pour atteindre des profondeurs importantes (plusieurs centaines de m). Ainsi, au-dessus de 400 m d'altitude, les aquifères sont situés à de telles profondeurs que l'utilisation de leurs eaux nécessite la mise en œuvre de moyens techniques et financiers lourds qui sont souvent incompatibles avec les notions de rentabilité.

Les données plus précises relatives à la zone non saturée en milieu volcanique, et singulièrement à La Réunion, sont quasiment inexistantes.

### Relations avec la mer

L'exutoire principal des masses d'eau FRLG107 des Cocos et FRLG108 du Gol est la mer. Sur ces masses d'eau, la nappe est particulièrement sensible au phénomène de salinisation où une minéralisation des eaux souterraines est en augmentation depuis quelques années.

Sur FRLG108, plusieurs ouvrages ont été identifiés comme étant affecté par des intrusions salines.

Les pompages des puits du Gol A, B et C et des puits industriels sont les plus touchés par les phénomènes d'intrusions salines. Dans ce secteur, les limites d'exploitation journalière de la nappe semblent atteintes quand l'ensemble des ouvrages de la zone fonctionnent simultanément.

**Registre des zones protégées :** Zones de prélèvements pour l'alimentation en eau potable supérieurs à 10 m<sup>3</sup>/j ou desservant plus de 50 personnes :

Zones de prélèvements AEP> 10 m <sup>3</sup> /j ou desservant plus de 50 personnes	Nom du captage	Identifiant BSS
<b>FRLG107</b>	Forage Cocos CGE	12288X0048
	Forage Cocos 1	12288X0062
	Forage Cocos 2	12288X0076
	Forage Cocos 3	12288X0079
	Forage La Palissade	12288X0075
	Puits de Maison Rouge	12288X0017
<b>FRLG108</b>	Forage Marengo	12287X0040
	Puits des Ecumes	12287X0034
	Puits A du Gol	12287X0061
	Puits B du Gol	12287X0062
	Puits C du Gol	12287X0064
	Puits D du Gol	12287X0038
	Forage Maniron	12287X0118
<b>FRLG120</b>	Pas de captage en eau souterraine	

### 3. ETAT CHIMIQUE ET TENDANCES

#### Réseau de contrôle de surveillance (RCS) au titre de la Directive Cadre sur l'Eau (2008-2010):

Masse d'eau	Point du réseau de contrôle de surveillance (RCS)
FRLG107	Forage PIB6 Les Cocos – suivi RCO chimie Forage des Aloes – suivi RCO chimie Forage Les Cocos – CGE – suivi RCO chimie
FRLG108	Puits A du Gol – suivi RCO chimie Puits B du Gol – suivi RCO chimie
FRLG120	Pas de suivi au titre du RCS pour la qualité chimique

#### Modalités d'évaluation de l'état chimique des masses d'eau souterraines

L'évaluation est réalisée conformément à la circulaire ministérielle du 23 octobre 2012 relative à l'application de l'arrêté du 17 décembre 2008 établissant les critères d'évaluation de l'état des eaux souterraines.

Les normes de qualité et les valeurs seuils pour l'état chimique d'une eau souterraine sont celles définies à l'annexe II de cette circulaire, excepté pour : conductivité à 25°C, sulfates et chlorures.

En effet, une étude menée en 2012 à La Réunion a permis de fixer des valeurs seuils spécifiques pour ces paramètres à La Réunion, pour tenir compte du contexte hydrogéologique de l'île.

Ces nouvelles valeurs seuils seront rapportées dans le cadre du prochain plan de gestion. Dans l'attente, elles ont été prises en considération pour évaluer l'état chimique des masses d'eau souterraines.

Paramètre concerné	Valeur seuil spécifique
Conductivité à 25°C	500 µS/cm
Sulfates	60 mg/l
Chlorures	100 mg/l

Toutes les données de qualité issues de l'Office de l'Eau de La Réunion et de l'ARS pour l'ensemble des captages localisés sur les masses d'eau ont été analysées, à partir des chroniques existantes pour la période 2007 – 2010.

#### Résultats de l'évaluation de l'état chimique des masses d'eau souterraines

**Étape 1** : Calcul des valeurs caractéristiques en chaque point de surveillance de la masse d'eau

La première étape consiste à vérifier pour chaque paramètre si un ou plusieurs points de surveillance présentent des dépassements de la valeur seuil ou de la norme de qualité.

Si pour chaque paramètre, aucun point de surveillance ne présente de dépassements de la valeur seuil ou de la norme de qualité, la masse d'eau est qualifiée en bon état chimique.

Masse d'eau	Dépassement constaté	Captages concernés		Paramètres concernés	Proposition
		Nom	BSS		
FRLG107	non	Sans objet			Bon état
FRLG108	oui	Forage Marengo	12287X0040	Chlorures et Conductivité 25°C	Enquête appropriée (étape 2)
	oui	Puits B du Gol	12287X0062	Chlorures	
FRLG120	non	Pas de point de surveillance disponible			Bon état à dire d'expert compte-tenu de l'inventaire des pressions

Sur FRLG107, les forages Coco 1 et 2 ont fait l'objet de détections de pesticides significatives. Néanmoins, l'analyse réalisée conformément aux règles d'évaluation définies au niveau national ne conclut pas au dépassement de la valeur seuil de qualité définie pour ces ouvrages.

## Étape 2 : Enquête appropriée

Sur FRLG108, des dépassements ayant été observés, il est nécessaire de procéder à une enquête appropriée comprenant notamment le test suivant (tests jugés pertinents pour La Réunion).

✓ Test "Intrusion saline"

Sur FRLG108, une tendance à la hausse a été montrée sur le captage PIB-4C ( n° BSS : 12287X0144).  
La masse d'eau est donc classée en MAUVAIS ETAT CHIMIQUE pour le paramètre " chlorures".

## 4. ETAT QUANTITATIF

### Modalités d'évaluation de l'état quantitatif des masses d'eau souterraines

L'évaluation a été réalisée à partir d'une étude confiée au BRGM en décembre 2012 : "*Adaptation de la méthodologie d'évaluation du bon état quantitatif des masses d'eau souterraines aux contextes insulaires volcaniques des DOM. Test sur La Réunion*" ( BRGM/ RP-61791-FR).

Dans le cadre de ce rapport, les 4 tests suivants ont été effectués :

- Test « Prélèvements/Ressource » : Équilibre à long terme entre prélèvements et recharge de la nappe
- Test « Eau de Surface » : Altération des eaux de surface liée à une baisse du niveau piézométrique
- Test « Écosystèmes terrestres » : Dégradation des écosystèmes terrestres dépendant des eaux souterraines
- Test « Intrusion salée » : Invasion saline à long terme résultant des activités humaines

### Résultats de l'évaluation de l'état quantitatif des masses d'eau souterraines

Pour le test « Intrusion saline », une analyse des tendances d'évolution de la conductivité a été réalisée sur les masses d'eau situées en frange côtière.

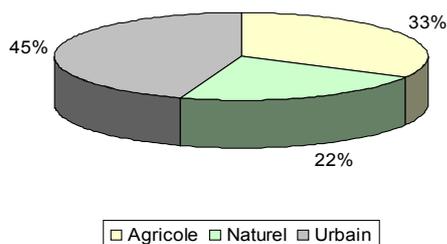
- ✓ Pour FRLG107, au niveau du secteur des Cocos, la tendance à la hausse de la conductivité est modérée. Cette masse d'eau est classée en BON ETAT QUANTITATIF.
- ✓ Pour FRLG108, au niveau de la Plaine du Gol, la masse d'eau est très productive et est exploitée pour les usages de l'industrie, de l'irrigation et de l'alimentation en eau potable. Une augmentation de la conductivité a été montrée. La pression anthropique liée aux prélèvements et l'augmentation de la conductivité conduisent à classer cette masse d'eau en ETAT QUANTITATIF MEDIOCRE.
- ✓ Pour FRLG120, la masse d'eau est qualifiée en BON ETAT QUANTITATIF.

## 5. EVALUATION DES PRESSIONS ET DES IMPACTS

### A. OCCUPATION DU SOL : ESPACES URBAINS, ESPACES AGRICOLES, ESPACES NATURELS

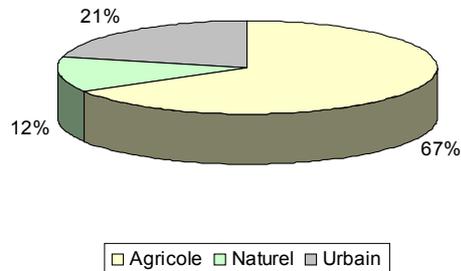
- Sur FRLG107, la pression urbaine est forte autour du bourg de SAINT LOUIS et occupe 45 % de la superficie.

Répartition des espaces urbains, agricoles et naturels sur FRLG107 ( source Corin Land Cover 2006)



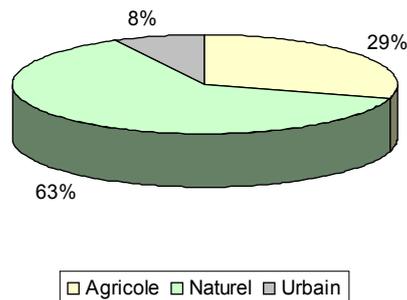
- Sur FRLG108, l'urbanisation se regroupe essentiellement autour du bourg de l'Étang Salé les Hauts. À l'Est du bassin-versant, le bourg du CAMP DU GOL représente également une petite concentration urbaine. Sur ce secteur, l'agriculture est dominée par la canne à sucre. Quelques prairie permanentes sont également présentes et sont associées à quelques bâtiments d'élevage.

Répartition des espaces urbains, agricoles et naturels sur FRLG108( source Corin Land Cover 2006)



- Sur FRLG120, l'urbanisation se regroupe autour de 3 pôles principaux constitués par les bourgs de la Rivière, les Makes et les hauts de l'Étang-Salé. Tout au Nord du bassin-versant, la Forêt domaniale des Makes occupe tout l'espace.

Répartition des espaces urbains, agricoles et naturels sur FRLG120(source Corin Land Cover 2006)



## B. PRELEVEMENTS

### Pressions liées aux captages d'eau souterraine

Sur l'ensemble du système aquifère, les prélèvements ont été estimés à 8,5 Mm<sup>3</sup>/an pour une recharge annuelle de 28 Mm<sup>3</sup>.

### Évolution prévisionnelle des prélèvements (Cf. « Prospectiv'Eau » – Rapport BRGM – RP/57771-FR)

#### Evolution prévisionnelle de la demande en eau potable

L'évolution future de la demande en eau potable est difficile à évaluer car elle dépendra principalement des facteurs suivants : l'évolution démographique et la répartition spatiale des nouveaux habitants, l'évolution des habitudes de consommation, et renouvellement des réseaux de distribution.

#### Potentiel mobilisable

Sur FRLG107 ( Cocos), aucun ouvrage n'est directement affecté par le risque d'intrusion saline. Du fait de sa piézométrie relativement élevée, cette nappe s'avère peu vulnérable aux intrusions salines.

Le modèle en densité variable réalisé par l'Office de l'Eau en 2008 montre que l'exploitation de la ressource en eau souterraine, à son niveau actuel, peut se faire durablement sans dégradation notable de la salinité de l'eau.

Cependant l'implantation éventuelle d'ouvrages complémentaires devra se faire de manière progressive avec un suivi piézométrique et des mesures de conductivité.

Sur FRLG108 (Gol), les limites d'exploitation journalière de la nappe semblent atteintes quand l'ensemble des ouvrages de la zone fonctionnent simultanément. Toute création de nouvel ouvrage devra faire l'objet d'une attention toute particulière compte-tenu de la fragilité de la masse d'eau vis-à-vis de l'intrusion saline.

### C. PRESSIONS POLLUANTES PONCTUELLES ET DIFFUSES

#### PRESSIONS URBAINES DOMESTIQUES

##### Pression ponctuelle liée à l'assainissement collectif (Années de référence 2010-2011)

Source : Base de Données sur les Eaux Résiduaires Urbaines (BDERU, DEAL)

- ✓ Sur FRLG107, le bourg de SAINT LOUIS est équipé en partie d'un réseau d'assainissement collectif.  
La station d'épuration de SAINT LOUIS dispose d'un point de rejet vers la ravine Maniron puis le plan d'eau du Gol. Si ces rejets ne concernent pas directement la masse d'eau souterraine, ils sont susceptibles de la dégrader en fonction des relations d'infiltration entre le plan d'eau et la masse d'eau souterraine.
- ✓ Sur FRLG108, le bourg de L'ETANG SALE LES HAUTS est équipé en partie d'un réseau d'assainissement collectif, qui dessert également la zone industrielle des Sables. Les effluents sont traités par une station d'épuration qui n'est pas localisée sur l'aire d'extension de la masse d'eau souterraine.
- ✓ Sur FRLG120, l'urbanisation est plus diffuse, et deux pôles secondaires sont identifiés : Les Makes et La Rivière. Sur ce secteur, l'assainissement y est essentiellement autonome.

Concernant les réseaux collectifs, ils sont majoritairement de type séparatif. Mais les raccordements sont souvent mal effectués et d'importants débits d'eaux parasites peuvent perturber un bon fonctionnement. L'ensemble de ces dysfonctionnements est difficile à évaluer, et il peut générer une pression significative sur les eaux souterraines.

##### Pression liée à l'assainissement autonome

À la Réunion, le taux de conformité des installations autonomes est faible et il est estimé à 30 %. Les dispositifs mis en place privilégient les rejets dans le sol (parfois par puits perdus), et ils sont donc susceptibles de contribuer à la dégradation de la qualité des eaux souterraines, avec des conséquences sur les teneurs en nitrate.

En première approche, il est proposé d'évaluer la pression diffuse liée à l'assainissement individuel sur la base du nombre d'habitants rattachés à l'assainissement autonome et d'une évaluation des quantités annuelles d'azote émis par ces dispositifs.

En terme d'impact, il est cependant difficile de quantifier les flux azotés "résiduels" pouvant atteindre les nappes du fait notamment de la présence de phénomènes de "nitrification et dénitrification" et des phénomènes de transfert des nitrates difficiles à appréhender. Il est également difficile de faire la part entre une contamination des eaux souterraines par des nitrates d'origine agricole (lié à une éventuelle surfertilisation des sols) et par des nitrates d'origine urbaine (lié aux dispositifs d'assainissement autonome).

Masse d'eau	Population en assainissement autonome	Azote émis (kgN/km <sup>2</sup> )	Pression
FRLG107	13 000 hab	2245	Forte
FRLG108	5 400 hab	1051	Forte
FRLG120	14 400 hab	596	Forte

### **Analyse pression-impact des pollutions domestiques urbaines**

Concernant les dysfonctionnements des systèmes d'assainissement collectif et les dispositifs d'assainissement domestique, les pressions exercées sont susceptibles de provoquer un enrichissement artificiel des eaux souterraines en nitrates qui se traduisent par des teneurs élevées et des tendances à la hausse.

L'impact est donc analysé au regard de l'évolution des concentrations en nitrate observées dans les nappes (Cf. *Évaluation des tendances à la hausse de polluants dans les masses d'eau souterraine de La Réunion, BRGM 2012*).

Masse d'eau	Evolution des teneurs en nitrate dans les nappes souterraines	Impact
FRLG107	Teneurs en nitrate entre 25 et 40 mg/l Tendance spatialisée non significative	Impact non significatif mais vigilance nécessaire*
FRLG108	Teneurs en nitrate inférieures à 25 mg/l Tendance spatialisée non significative	Impact non significatif
FRLG120	Pas de données	Impact inconnu

*\* Si aucune tendance spatialisée n'a pu être réalisée sur FRLG107, une attention particulière doit être portée sur le forage PIB6 Forage Cocos1, dont les teneurs en nitrate avoisinent 40 mg/l et pour lequel une tendance à la hausse de 0,65 mg/l/an a été observée. Néanmoins, d'autres pressions peuvent être à l'origine de ces teneurs, notamment la pression liée à la fertilisation des sols en agriculture.*

### **Pression diffuse liée au ruissellement des eaux pluviales**

Sur FRLG107, la surface active représente 18,5 % du bassin-versant. Cette pression est considérée comme forte. Les éléments de connaissance ne permettent pas de quantifier l'impact de la pression lié au ruissellement d'eaux pluviales sur la masse d'eau.

Sur FRLG108, la surface active représente 9,3 % du bassin-versant. Cette pression est considérée comme modérée. Les éléments de connaissance ne permettent pas de quantifier l'impact de la pression lié au ruissellement d'eaux pluviales sur la masse d'eau.

Sur FRLG120, la surface active représente 3,1 % du bassin-versant. Cette pression est considérée comme faible. L'impact de cette pression est considéré comme non significatif.

### **Perspectives d'évolution des pressions urbaines d'ici 2021**

#### Une tendance d'évolution de la population à la hausse à l'échelle de l'île :

A l'échelle de l'île, dans les 30 ans qui viennent, à l'horizon 2040, la population réunionnaise devrait augmenter de 27 % (taux d'accroissement annuel de 1,2 %). Il est difficile d'anticiper son évolution à l'échelle des masses d'eau.

#### Evolution de l'assainissement collectif et autonome :

La création et l'extension des réseaux de collecte des eaux usées, prévues dans le programme de mesures du SDAGE 2010-2015 et initiées par les collectivités, devraient contribuer à une évolution à la baisse de la pression potentielle liée aux dispositifs d'assainissement autonome, malgré une densification de l'habitat et un étalement urbain prévisibles compte-tenu de l'augmentation de la population.

La mise en place des Services Publics d'Assainissement Non Collectifs (SPANC) devrait contribuer à une amélioration du diagnostic individuel de ces dispositifs.

Pour les propriétaires, la réhabilitation des systèmes d'assainissement non collectif constatés comme défectueux n'est rendue obligatoire que dans les zones à enjeu sanitaire (périmètres de protection rapprochés ou éloignés de captage d'eau potable, et secteurs identifiés dans les profils de baignade) ou dans les zones à enjeu environnemental définies par le SDAGE ou les SAGEs. Le SDAGE actuellement en vigueur n'ayant pas procédé à l'identification de zones à enjeu environnemental, il est peu probable de s'attendre à une amélioration de la pression potentielle des dispositifs défectueux.

**D. PRESSIONS INDUSTRIELLES**

**Activités industrielles (hors élevages, tours aéroréfrigérantes, dépôts de ferrailles et entrepôts )**

Concernant les installations industrielles et alimentaires classées pour la protection de l'environnement (ICPE) en activité et soumises à autorisation, le tableau suivant présente les domaines d'activité concernés et une évaluation de la pression potentielle de ces sites sur la qualité des masses d'eau souterraine :

Masse d'eau	Domaine d'activité	Nombre de sites	GEREP - RSDE
FRLG107	Agro-alimentaire	1	oui
	Activité de matériaux	3	non
FRLG108	Filière sucre-rhum	1	oui
	Equarissage	2	oui pour 1 site
	Agro-alimentaire	1	non
	Imprimerie	2	non
	Activité de matériaux	7	non
	Traitement de déchets	1	non
	Production d'énergie	1	GEREP
FRLG120	Pas de site industriel		

Parmi ces activités, un site dispose d'un rejet direct vers les eaux souterraines sur FRLG108, avec un impact potentiel significatif sur la masse d'eau.

Sur les autres sites, aucun rejet n'est effectué vers les eaux souterraines.

On ne dispose pas d'information structurée, localisée et historisée de potentielles fuites issues des activités industrielles.

Néanmoins, même si les conditions d'exploitation font l'objet d'un arrêté préfectoral et d'un suivi des services en charge des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, une fuite accidentelle avec contamination des sols et des eaux souterraines est toujours possible.

**Anciennes décharges - Sites et sols pollués**

Pas d'anciennes décharges, ni de sites et sols pollués identifiés.

**Autres pressions potentielles liées aux activités industrielles**

Des pollutions ponctuelles ou diffuses liées aux activités industrielles non classées pour la protection de l'environnement et aux zones d'activité peuvent être émises.

Il peut s'agir de rejets ou de dépôts de déchets polluants non soumis à déclaration (fûts d'hydrocarbures, gravats, déchets divers...). Ces pressions ne peuvent pas être connues précisément.

**Perspectives d'évolution des pressions industrielles d'ici 2021**

L'évolution des activités industrielles n'est pas prévisible dans le temps. Si de nouvelles installations classées pour la protection de l'environnement venaient à s'implanter sur le territoire, les procédures d'autorisation préfectorale permettent de s'assurer d'un impact peu significatif.

Par ailleurs, pour les ICPEs soumises à autorisation, la mise en œuvre du plan micropolluants 2010-2013 impose le suivi dans leurs eaux de rejet d'une liste de micropolluants identifiés comme sensibles et liés au domaine d'activité du site. (campagne RSDE\* : Recherche de Substances Dangereuses dans les Eaux). À La Réunion, une liste d'ICPEs prioritaires a

été identifiée, et les premiers résultats sont attendus courant 2013. Ils devraient permettre une meilleure identification des pressions polluantes potentielles et la mise en place d'un programme d'actions par l'industriel le cas échéant. Cette mesure devrait contribuer à moyen terme à une baisse de la pression potentielle de ces sites.

### **Analyse pression-impact**

Sur FRLG107 et FRLG120, l'impact de la pression industrielle est considéré comme non significatif.

Sur FRLG108, la pression industrielle a un impact potentiellement significatif sur la masse d'eau.

## **E. PRESSIONS AGRICOLES**

### **Pression diffuse liée à l'usage des pesticides**

#### Évaluation de la pression à l'échelle du bassin des masses d'eau souterraine

La pression liée à l'usage des pesticides peut être d'origine agricole et non agricole.

En zone urbaine, l'usage des pesticides peut présenter une pression potentielle sur la qualité de l'eau : entretien de voiries, gestion des espaces verts, utilisation par les jardiniers amateurs. Les quantités de pesticides utilisées pour les activités non agricoles, de même que les pratiques des utilisateurs de ces produits en matière de dosage, d'équipement de protection, de stockages des produits et des déchets, sont peu connues. Cette pression est difficilement quantifiable par manque de données à La Réunion. Elle n'a donc pas pu être évaluée.

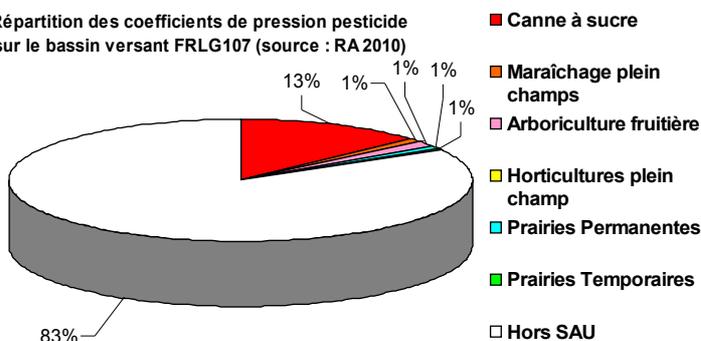
Néanmoins, une étude réalisée par l'Office de l'Eau en 2009 a estimé que l'agriculture utilise 93% des quantités de produits pesticides importés à La Réunion en 2009. ("*Etat des lieux des usages et de la présence des pesticides dans les eaux douces et marines de La Réunion*", Office de l'Eau, 2009)

Concernant le volet agricole, un indice de pression potentielle phytosanitaire (IPP) a été affecté aux différentes familles de cultures en fonction des doses et pratiques. Ce coefficient a fait l'objet d'un dire d'expert, dans l'attente du développement de l'indice de fréquence de traitement.

Familles de cultures	IPP régional par famille de cultures
Canne à sucre	3,3
Maraîchage plein champs	28
Arboriculture fruitière	6
Horticulture plein champs	45
Prairies temporaires	1
Prairies permanentes	0

- ✓ Sur FRLG107, la SAU représente 17% de l'aire d'extension de la masse d'eau. L'agriculture y est dominée par la canne à sucre (78% de la SAU).

Répartition des coefficients de pression pesticide sur le bassin versant FRLG107 (source : RA 2010)



La pression pesticides présente un IPP moyen de 0,81.

Cette pression est modérée.

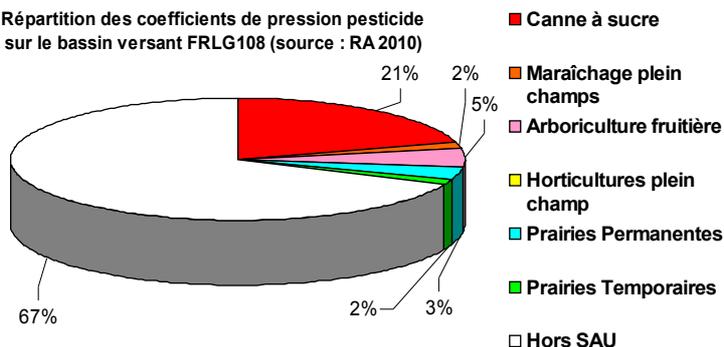
## FRLG107 : Formations volcaniques et volcano-sédimentaires littorales des Cocos

## FRLG108 : Formations volcaniques et volcano-sédimentaires littorales du Gol

## FRLG120 : Formations volcaniques des Makes

- ✓ Sur FRLG108, la SAU représente 33 % de l'aire d'extension de la masse d'eau. L'agriculture est dominée par la canne à sucre (64%).

Répartition des coefficients de pression pesticide sur le bassin versant FRLG108 (source : RA 2010)

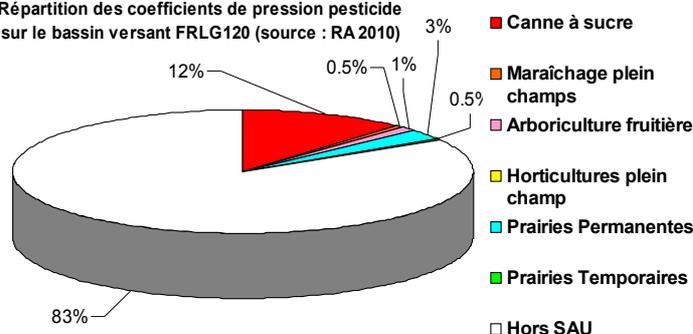


La pression pesticides présente un IPP moyen de 1,43.

Cette pression est modérée.

- ✓ Sur FRLG120, la SAU représente 17 % de l'aire d'extension de la masse d'eau. L'agriculture est dominée par la canne à sucre (71%).

Répartition des coefficients de pression pesticide sur le bassin versant FRLG120 (source : RA 2010)



La pression pesticides présente un IPP moyen de 0,68.

Cette pression est faible.

### Perspectives d'évolution de la pression

L'évolution de la Surface Agricole Utile n'est pas prévisible dans le temps. Cependant, d'ici 2021, la mise en œuvre du plan EcophytoDOM et le déploiement des mesures agri-environnementales devraient contribuer à de meilleures pratiques et une limitation du volume des produits phytosanitaires utilisés à l'échelle de l'île.

### Analyse de la relation "pression-impact"

L'analyse « pression-impact » de la pollution diffuse pesticide sur les eaux souterraines comporte de nombreuses difficultés du fait de la diversité des caractéristiques intrinsèques des molécules utilisées, de la nécessité de prise en compte des produits de dégradation, de la variabilité spatiale et temporelle des applications, des propriétés d'infiltration des sols, et de l'aménagement du territoire (zones tampon, topographie, etc.), de la difficile appréciation des pratiques agricoles et non agricoles.

Sur FRLG107 et FRLG108, la pression est modérée et la présence de pesticides est fréquemment détectée sur plusieurs captages.

Cependant, à l'échelle spatialisée de la masse d'eau, les teneurs en pesticides analysés ne remettent pas en cause le bon état chimique de la masse d'eau. L'impact n'est donc pas significatif au regard des normes de qualité définies par la Directive Cadre sur l'Eau.

Il convient cependant de prévoir des plans d'action adaptés pour les captages contaminés par les pesticides.

Sur FRLG120, la pression est faible et aucun point de surveillance ne permet de constater un potentiel impact sur la masse d'eau. Compte-tenu de la faible pression, l'impact est considérée comme non significatif.

### **Pression diffuse liée à la fertilisation azotée et phosphatée**

#### L'azote

Les quantités d'azote mobilisées et liées à la fertilisation des sols sont actuellement difficilement quantifiables à partir des données existantes.

#### Le phosphore

La pression liée au phosphore en agriculture à La Réunion n'a pas fait l'objet d'études jusqu'à présent. La problématique est très peu connue, notamment la capacité des sols réunionnais à mobiliser le phosphore.

#### Analyse pression-impact

Il est difficile de quantifier les flux azotés pouvant atteindre les nappes et de faire la part entre la pression potentielle d'origine agricole (lié à une éventuelle surfertilisation des sols) et d'origine urbaine (lié aux dispositifs d'assainissement autonome).

La pression potentielle est donc appréhendée au regard de l'importance de l'assolement agricole sur le bassin-versant, et l'impact en prenant en compte les teneurs et l'évolution des nitrates observés. (Cf : *Évaluation des tendances à la hausse de polluants dans les masses d'eau souterraine de La Réunion – BRGM – 2012*)

Masse d'eau	Pression agricole	Evolution des teneurs en nitrate dans les nappes souterraines	Impact
FRLG107	Modérée	Teneurs en nitrate entre 25 et 40 mg/l Tendance spatialisée non significative	Impact non significatif mais vigilance nécessaire*
FRLG108	Forte	Teneurs en nitrate inférieures à 25 mg/l Tendance spatialisée non significative	Impact non significatif
FRLG120	Modérée	Pas de données	Impact inconnu

\* Si aucune tendance spatialisée n'a pu être réalisée sur FRLG107, une attention particulière doit être portée sur le forage PIB6 Forage Cocos1, dont les teneurs en nitrate avoisinent 40 mg/l et pour lequel une tendance à la hausse de 0,65 mg/l/an a été observée. A noter que ces forages sont localisés en zone agricole.

### **Pressions liées à la présence et à la gestion des effluents d'élevages**

Le cheptel en place a été estimé à partir des données du Recensement Agricole 2010 et il a été ramené au pourcentage de cheptel présent sur le bassin d'alimentation par rapport à l'ensemble de l'île.

Masse d'eau	Bovins ( UGB)	Porcins (UGB)	Volailles (UGB)	Évaluation de la pression vis à vis du cheptel total de La Réunion
FRLG107	0,51%	0,09%	0,05%	Pression Faible
FRLG108	1,70%	0,36%	0,10%	Pression Faible
FRLG120	3,79%	7,47%	1,84%	Pression Modérée

En l'état des connaissances, il n'a pas été possible d'estimer les flux polluants générés par les élevages, de modéliser les phénomènes de transfert de ces flux vers les eaux de surface ou vers les eaux souterraines, et d'évaluer la relation potentielle « pression-impact » des élevages sur la qualité des masses d'eau souterraine.

Cependant, en considérant les teneurs en nitrate observées, l'impact est considéré comme non significatif à l'échelle des masses d'eau FRLG107 et FRLG108 et inconnu pour FRLG120

## **F. INTRUSIONS SALINES**

En bordure littorale, l'influence des pompages sur la position de l'interface eau douce- eau saline a été montrée. Une gestion concertée des prélèvements s'avère nécessaire afin de contenir l'intrusion saline de cet aquifère, par ailleurs très bien alimenté par les planètes.

**Fiche de synthèse – FRLG 107**

	État	Paramètre en cause
État chimique	Bon	Sans objet
État Quantitatif	Bon	Sans objet

Pressions	Sources de pressions	Évaluation des impacts sur la masse d'eau	Scénario tendanciel des pressions 2021	
		Impact	Scénario	Commentaires
Ponctuelles significatives (GWPI3)	Fuites de Sites contaminés	Pas de pression identifiée		
	Fuites de décharges	Pas de pression identifiée	-	
	Fuites des infrastructures pétrochimiques	Pas de pression identifiée		
	Fuites depuis des puits et puisards contenant des eaux contaminées	Pas de pression identifiée		
	Autres sources ponctuelles significatives	Pas de pression identifiée		
Diffuses significatives (GWPI4)	Population non raccordée au réseau d'eaux usées	Non significatif mais vigilance	-	Mise en place de SPANC, extension des réseaux collectifs
	Eaux de ruissellement urbain	Inconnu	↗	Densification de l'urbanisation
	Activités agricoles	Non significatif mais vigilance	↘	Mise en œuvre du plan Ecophyto
Prélèvements significatifs (GWPI5)	Agriculture	Non significatif	-	Mise en place de nouveaux forages, accompagnée d'études d'impact pour s'assurer de préserver l'état des masses d'eau
	Production d'eau potable		↗	
	Activité industrielle		-	
	Carrières			
	Autres prélèvements significatifs			
Intrusions salines significatives (GWPI6)	Intrusions salines	Non significatif	-	-

Pressions cause de risque	Pas de pression cause de risque identifiée
---------------------------	--

Risque de non atteinte des objectifs environnementaux		Oui/Non
RNAOE	RNAOE État chimique	Non
	RNAOE État quantitatif	Non
	RNAOE global	Non

**Fiche de synthèse – FRLG 108**

	État	Paramètre en cause
État chimique	Mauvais	Chlorures
État Quantitatif	Médiocre	Intrusion saline

Pressions	Sources de pressions	Évaluation des impacts sur la masse d'eau	Scénario tendanciel des pressions 2021	
		Impact	Scénario	Commentaires
Ponctuelles significatives (GWPI3)	Fuites de Sites contaminés	Pas de pression identifiée	-	
	Fuites de décharges	Pas de pression identifiée	-	
	Fuites des infrastructures pétrochimiques	Pas de pression identifiée	-	
	Fuites depuis des puits et puisards contenant des eaux contaminées	Pas de pression identifiée	-	
	Autres sources ponctuelles significatives	Significatif	↘	Suppression du rejet vers les eaux souterraines
Diffuses significatives (GWPI4)	Population non raccordée au réseau d'eaux usées	Non significatif	↘	Mise en place de SPANC, extension des réseaux collectifs
	Eaux de ruissellement urbain	Inconnu	↗	Densification de l'urbanisation
	Activités agricoles	Non significatif mais vigilance	↘	Mise en œuvre du plan Ecophyto
Prélèvements significatifs (GWPI5)	Agriculture	Significatif	-	↗ de la demande en eau liée à la démographie. Plan de gestion partagée de la ressource ?
	Production d'eau potable		-	
	Activité industrielle		-	
	Carrières		-	
	Autres prélèvements significatifs		-	
Intrusions salines significatives (GWPI6)	Intrusions salines	Significatif	-	-

Pressions cause de risque	Pression de prélèvement
	Pressions dues aux intrusions salines

Risque de non atteinte des objectifs environnementaux		Oui/Non
RNAOE	RNAOE État chimique	Oui
	RNAOE État quantitatif	Oui
	RNAOE global	Oui

**Fiche de synthèse – FRLG 120**

	État	Paramètre en cause
État chimique	Bon	Sans objet
État Quantitatif	Bon	Sans objet

Pressions	Sources de pressions	Évaluation des impacts sur la masse d'eau	Scénario tendanciel des pressions 2021	
		Impact	Scénario	Commentaires
Ponctuelles significatives (GWPI3)	Fuites de Sites contaminés	Pas de pression identifiée	-	
	Fuites de décharges	Pas de pression identifiée	-	
	Fuites des infrastructures pétrochimiques	Pas de pression identifiée	-	
	Fuites depuis des puits et puisards contenant des eaux contaminées	Pas de pression identifiée	-	
	Autres sources ponctuelles significatives	Pas de pression identifiée	-	
Diffuses significatives (GWPI4)	Population non raccordée au réseau d'eaux usées	Inconnu	↘	Mise en place de SPANC, extension des réseaux collectifs
	Eaux de ruissellement urbain	Non significatif	↗	Densification de l'urbanisation
	Activités agricoles	Inconnu	↘	Mise en œuvre du plan Ecophyto
Prélèvements significatifs (GWPI5)	Agriculture	Pas de pression identifiée	-	
	Production d'eau potable		-	
	Activité industrielle		-	
	Carrières		-	
	Autres prélèvements significatifs		-	
Intrusions salines significatives (GWPI6)	Intrusions salines	Sans objet	-	-

Pressions cause de risque	Pas de pression cause de risque identifiée
---------------------------	--

Risque de non atteinte des objectifs environnementaux		Oui/Non
RNAOE	RNAOE État chimique	Non
	RNAOE État quantitatif	Non
	RNAOE global	Non