
Inventaire des émissions, rejets et pertes de micropolluants vers les eaux de surface



VERSION FINALE novembre 2019

Sommaire du cahier 3

1. Introduction.....	3
2. Résultats des inventaires des émissions par sources d'émissions	4
2.1. Retombées atmosphériques.....	4
2.1.1. Méthodologie	4
2.1.2. Résultats.....	4
2.3. Emissions directes de l'agriculture et dérivés de pulvérisations	6
2.3.1. Méthodologie	6
2.3.2. Résultats.....	6
2.4. Ruissellement depuis les terres perméables	11
2.4.1. Méthodologie « ruissellement » des apports azotés	11
2.4.2. Résultats de l'azote lixivié	12
2.4.3. Méthodologie « ruissellement » des produits phytosanitaires	15
2.4.4. Résultats des substances principales lixiviées	17
2.5. Ruissellement depuis les surfaces imperméabilisées.....	20
2.5.1. Surfaces actives	20
2.5.2. Lamme d'eau	21
2.5.3. Résultats.....	23
2.6. Déversoirs d'orage et eaux pluviales du système séparatif.....	24
2.7. Eaux usées des ménages non raccordés.....	24
2.8. Stations de traitement des eaux usées collectives.....	26
2.8.1. Description du parc des STEU	26
2.8.2. Méthodologie	26
2.8.3. Résultats.....	27
2.9. Emissions industrielles.....	29
2.9.1. Méthodologie	29
2.9.2. Résultats Disponibles	29
2.9.3. Résultats indisponibles.....	30
2.10. Synthèse	31
2.10.1. Synthèse des apports/rejets azotés totaux.....	31
2.10.2. Synthèse des rejets des principaux micropolluants	35

1. Introduction

Dans ce cahier « Inventaire des émissions, rejets et pertes de micropolluants vers les eaux de surface », est présenté l'ensemble des sources d'émissions de micropolluants qui ont pu être quantifiées, à partir des données disponibles, transmises par les services compétents.

Ce guide présente ainsi les neuf principales sources d'émissions de micropolluants qui sont répertoriées par le « *Guide technique sur la préparation des inventaires des émissions, décharges et pertes des substances prioritaires et prioritaires dangereuses* » de la Commission Européenne* :

- ▶ Les retombées atmosphériques directes sur les eaux de surface ;
- ▶ Le ruissellement depuis les terres perméables ;
- ▶ Les émissions directes de l'agriculture et dérivées de pulvérisation ;
- ▶ Le ruissellement depuis les surfaces imperméabilisées ;
- ▶ Les déversoirs d'orage et eaux pluviales du système séparatif ;
- ▶ Les stations de traitement des eaux usées collectives ;
- ▶ Les eaux usées des ménages non raccordés ;
- ▶ Les émissions industrielles ;
- ▶ *Les émissions directes de la navigation intérieure / fluviale (y compris les matériaux de construction des voies navigables) ;*

Le district de la Martinique n'est pas concerné par la source d'émissions de la navigation intérieure. Ainsi, **8 sources potentielles d'émissions de micropolluants** sont détaillées pour la Martinique.

2. Résultats des inventaires des émissions par source d'émissions

2.1. Retombées atmosphériques

2.1.1. Méthodologie

En croisant les données de surface de cours d'eau sur un territoire donné avec des flux annuels de retombées atmosphériques, il est possible, en première approche, d'estimer des valeurs de retombées atmosphériques directes sur les eaux de surface (du moins pour certains micropolluants métalliques et HAP pour lesquels les flux de retombées ont été caractérisés) selon la formule suivante :

Rades(X) = Sce x Fra(X)
avec : Rades(X) , la masse de la substance X déposée sur les eaux de surface à travers les retombées atmosphériques directes (en kg). Sc , la surface (en km ²) des cours d'eau sur un territoire donné. Fra(X) , le flux annuel de dépôt atmosphérique de la substance X (en kg.km ² .an ⁻¹).

Les flux annuels des substances retenues sont celles présentées dans le Guide de l'INERIS (données issues du site *European Monitoring and Evaluation Programme*), page 20 et 21.

La surface des cours d'eau sur le territoire de la Martinique n'a pas été évaluée à notre connaissance ; seules les longueurs des cours d'eau sont connues (largeur inconnue car variable selon le secteur du cours d'eau).

En s'appuyant sur les travaux du suivi de 28 stations de mesures de la qualité hydromorphologique des cours d'eau (Fishpass, 2019) pour le compte de l'Office de l'Eau, il est considéré une largeur moyenne de 20 mètres car les largeurs plein bord les plus faibles sont comprises entre 10.67m (Grand-Rivière-Pilote-Beauregard) et 11.66m (Rivière 2 courants) tandis que les largeurs les plus grandes sont celles de Rivière du Lorrain (33m) et Amont Confluence Pirogue (27m).

Ainsi, avec environ 246 km de linéaire de cours d'eau (tronçons principaux uniquement) et une largeur moyenne de 20m, la superficie des cours d'eau de Martinique est estimée à **4.93 km²**.

2.1.2. Résultats

Les retombées atmosphériques de micropolluants dans les eaux de surface des cours d'eau de Martinique sont présentées dans le tableau ci-dessous (exprimés en kg/an) :

Tableau 1 : Estimation des retombées atmosphériques dans les cours d'eau de Martinique (en kg/an) :

Substance	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Pb	Zn
Flux annuel moyen (kg/km ² /an)	0,0109	0,51	7,45	0,36	0,0078	0,39	2,98
Retombées (kg/an)	0,05	2,51	36,73	1,77	0,04	1,92	14,69

Substance	Dioxine	HCB
Flux annuel moyen (kg/km ² /an)	0,00078	0,00008
Retombées (kg/an)	0,00	0,00

OFFICE DE L'EAU MARTINIQUE
ETAT DES LIEUX 2019 DU DISTRICT HYDROGRAPHIQUE DE MARTINIQUE

Substance	Benzo(a)pyrène	Benzo(b)fluoranthène	Benzo(ghi)pérylène	Benzo(k)fluoranthène	Fluoranthène	HAP
Flux annuel moyen (kg/km ² /an)	0,0043	0,011	0,0099	0,0045	0,1	0,047
Retombées (kg/an)	0,02	0,05	0,05	0,02	0,49	0,23

Ces résultats sont à prendre avec précaution car les flux annuels utilisés sont basés sur des années de références anciennes (entre 2002 et 2014) pour des eaux métropolitaines et des sites ruraux. Ces données ne sont pas forcément représentatives de la réalité martiniquaise.

D'autre part, Elles ne tiennent pas compte des variations des flux de dépôts liés aux conditions locales, du fond géochimique et à la variabilité météorologique.

Enfin, la valeur moyenne de largeur de cours d'eau serait sûrement à corriger avec des valeurs plus précises.

2.2. Emissions directes de l'agriculture et dérivés de pulvérisations

Les deux sources de pollution « émissions directes de l'agriculture » et « ruissellement depuis les terres perméables » sont présentés conjointement car la méthodologie mise en œuvre par le CIRAD spécifiquement pour ce travail (logiciel PRESSAGRIDOM) traite simultanément totalement ces deux pressions (pour plus de détails, se reporter au Cahier n°3 de l'EDL et à l'annexe méthodologique associée).

2.2.1. Méthodologie

2.2.1.1. L'outil « PRESSAGRIDOM » : généralités.

Pour évaluer les risques de transferts de polluants dans les eaux superficielles, le CIRAD a développé un outil de calcul des indicateurs de pressions agricoles « pesticides » et « azote » pour les DOM appelé PRESSAGRIDOM spécialement dans le cadre de la DCE.

Les formations PRESSAGRIDOM en Guadeloupe et Martinique auprès des opérateurs et gestionnaires ont mis en avant le besoin de validation technique de la part des services experts locaux. Notamment, les listes de substances actives définies par cultures ont été à calibrées, et plus particulièrement les substances utilisées pour plusieurs usages, par les expertises des services de la Chambre d'agriculture, DAAF, SICA, IT2, groupement de producteurs (LPG/CTCS), coordonnée par l'ODE de Martinique.

Le principe de cet outil est de calculer un indicateur de pression (azote et pesticide) en prenant en compte les données quantitatives récentes, les données géophysiques et climatique locales, avec comme unité de base la parcelle avec un type de culture associé. Par calcul intégrateur, l'agrégation des quantités lixiviées sur chacune des parcelles cultivées situées sur une masse d'eau est représentative de la pression azotée et en pesticides à l'échelle de cette masse d'eau.

Le détail de l'outil PRESSAGRIDOM et de la méthodologie d'évaluation des quantités azotés et de pesticides lixiviés sont présentés dans l'annexe méthodologique.

2.2.2. Résultats

2.2.2.1. Évaluation des apports azotés organiques

Les apports organiques sont calculés par bassin versant, en kg/ha de Surface Agricole Utile (SAU). De façon générale, les apports **organiques** sont moins importants que les apports **minéraux** en Martinique et ils ne dépassent pas 5 kg/ha. Les résultats sont présentés sur les figures suivantes.

Les apports ne reflètent pas forcément la pression Azote sur les masses d'eau. En effet, à la pratique de l'apport en azote s'ajoute et se combinent les facteurs sol, climatique, pente, types de cultures, etc... Mais néanmoins cela reste une donnée intéressante pour comprendre et suivre les pratiques.

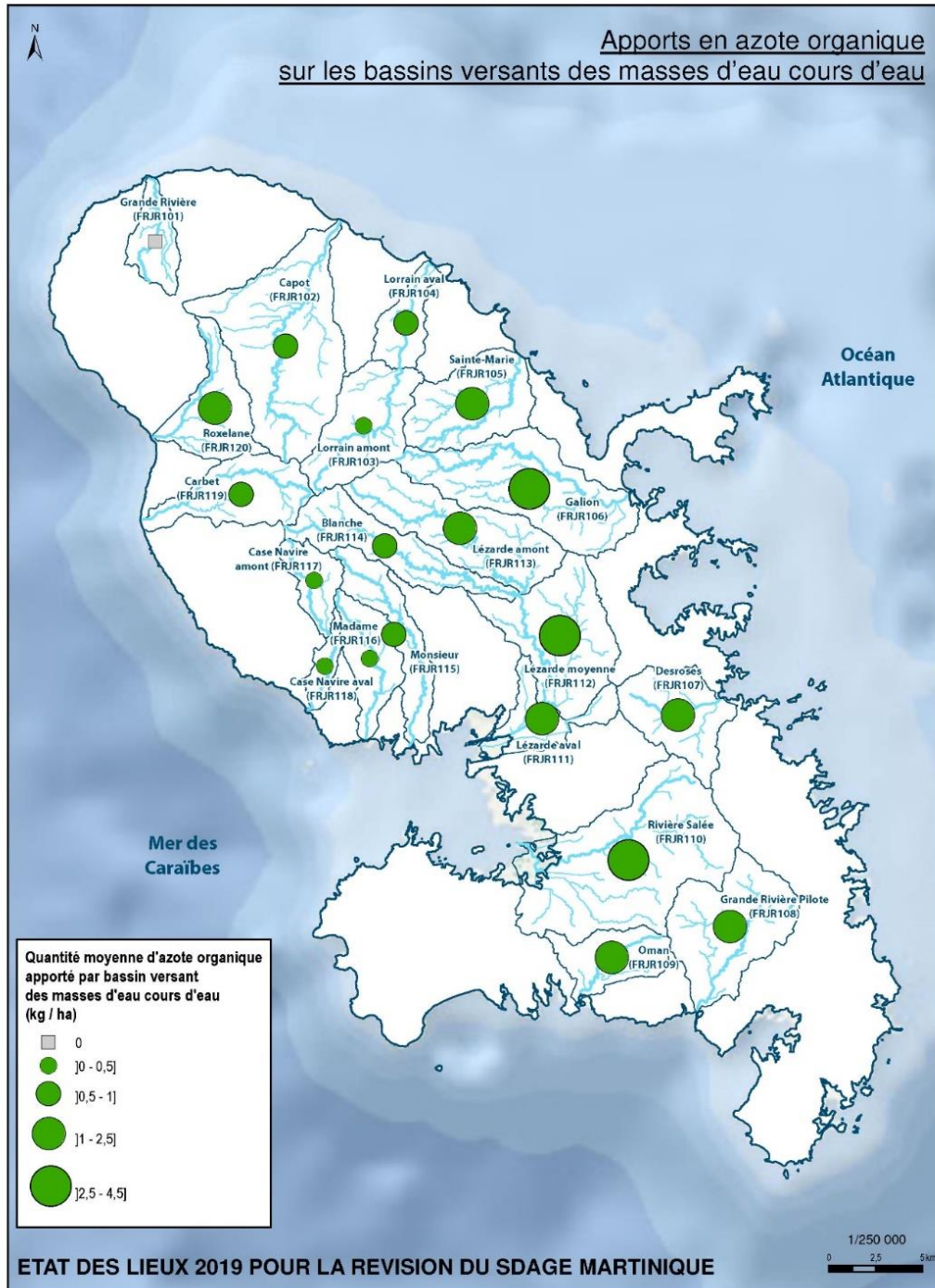
OFFICE DE L'EAU MARTINIQUE
ETAT DES LIEUX 2019 DU DISTRICT HYDROGRAPHIQUE DE MARTINIQUE

Tableau 2 : Apports en azote organique apportés sur la Surface Agricole Utile (SAU) du bassin versant de la masse d'eau considérée (en kg/an)

CODE de la Masse d'Eau	Nom de la Masse D'EAU	AZOTE organique apporté sur la SAU du BV de la masse d'eau (kg)
FRJR101	GRAND' RIVIERE	0
FRJR102	CAPOT	5224
FRJR103	LORRAIN AMONT	6
FRJR104	LORRAIN AVAL	1319
FRJR105	SAINTE-MARIE	3320
FRJR106	GALION	12967
FRJR107	DESROSES	6935
FRJR108	GRAND RIVIERE PILOTE	7654
FRJR109	OMAN	5317
FRJR110	RIVIERE SALEE	25064
FRJR111	LEZARDE AVAL	4776
FRJR112	LEZARDE MOYENNE	11126
FRJR113	LEZARDE AMONT	7214
FRJR114	BLANCHE	2104
FRJR115	MONSIEUR	1145
FRJR116	MADAME	202
FRJR117	CASE NAVIRE AMONT	68
FRJR118	CASE NAVIRE AVAL	173
FRJR119	CARBET	1602
FRJR120	ROXELANE	4474
	Hors MECE	106179

Les apports d'azote organique totaux sont estimés, selon PRESSAGRIDOM, à environ 10 260 000 kg/an, soit 10 260 tonnes/ an.

La carte ci-dessous exprime les résultats en kg d'azote organique apporté /ha de SAU de Bassin Versant de chacune des masses d'eau de cours d'eau.



Auteur : CREOCEAN / SCE (ATR)
 Date d'édition : 20/02/2019

Sources : ODE Martinique,
 DCE 2013 / RA 2010 / RPG 2016 / INRA / CIRAD / IRD

Figure 1: Apports en azote organique annuelle sur les bassins versant des masses d'eau cours d'eau (source : BNVD 2016, outil : PRESSAGRIDOM - CIRAD)

2.2.2.2. Évaluation des apports azotés minéraux

Les quantités d'engrais susceptibles de contenir de l'azote minéral ont été fournies par la douane (BNVD 2016) et sont répertoriées sous les appellations « Engrais minéraux ou chimiques azotés » (code 3102), « Engrais minéraux ou chimiques contenant éléments fertilisants » (code 3105) et « Engrais d'origine animale ou végétale » (code 3101).

Les apports minéraux sont également calculés par bassin versant par année. Les apports minéraux sont très largement majoritaires par rapport aux apports organiques en Martinique, pouvant atteindre jusqu'à 180 kg/ha.

Tableau 3 : Apports en azote minéral apportés sur la Surface Agricole Utile (SAU) du bassin versant de la masse d'eau considérée (en kg/an)

CODE de la Masse d'Eau	Nom de la Masse D'EAU	AZOTE mineral apporté sur la SAU du BV de la masse d'eau (kg)
FRJR101	GRAND' RIVIERE	5692
FRJR102	CAPOT	885825
FRJR103	LORRAIN AMONT	2336
FRJR104	LORRAIN AVAL	223479
FRJR105	SAINTE-MARIE	492280
FRJR106	GALION	589554
FRJR107	DESROSES	483494
FRJR108	GRAND RIVIERE PILOTE	154532
FRJR109	OMAN	161041
FRJR110	RIVIERE SALEE	797356
FRJR111	LEZARDE AVAL	254056
FRJR112	LEZARDE MOYENNE	704083
FRJR113	LEZARDE AMONT	278566
FRJR114	BLANCHE	91856
FRJR115	MONSIEUR	54066
FRJR116	MADAME	7210
FRJR117	CASE NAVIRE AMONT	2279
FRJR118	CASE NAVIRE AVAL	626
FRJR119	CARBET	62960
FRJR120	ROXELANE	359794
	Hors MECE	4650288

Les apports totaux d'azote minéral sont estimés, selon PRESSAGRIDOM, à environ 206 000 kg/an, soit 206 tonnes/ an.

La carte ci-dessous exprime les résultats en kg d'azote minéral apporté /ha de SAU de Bassin Versant de chacune des masses d'eau de cours d'eau.

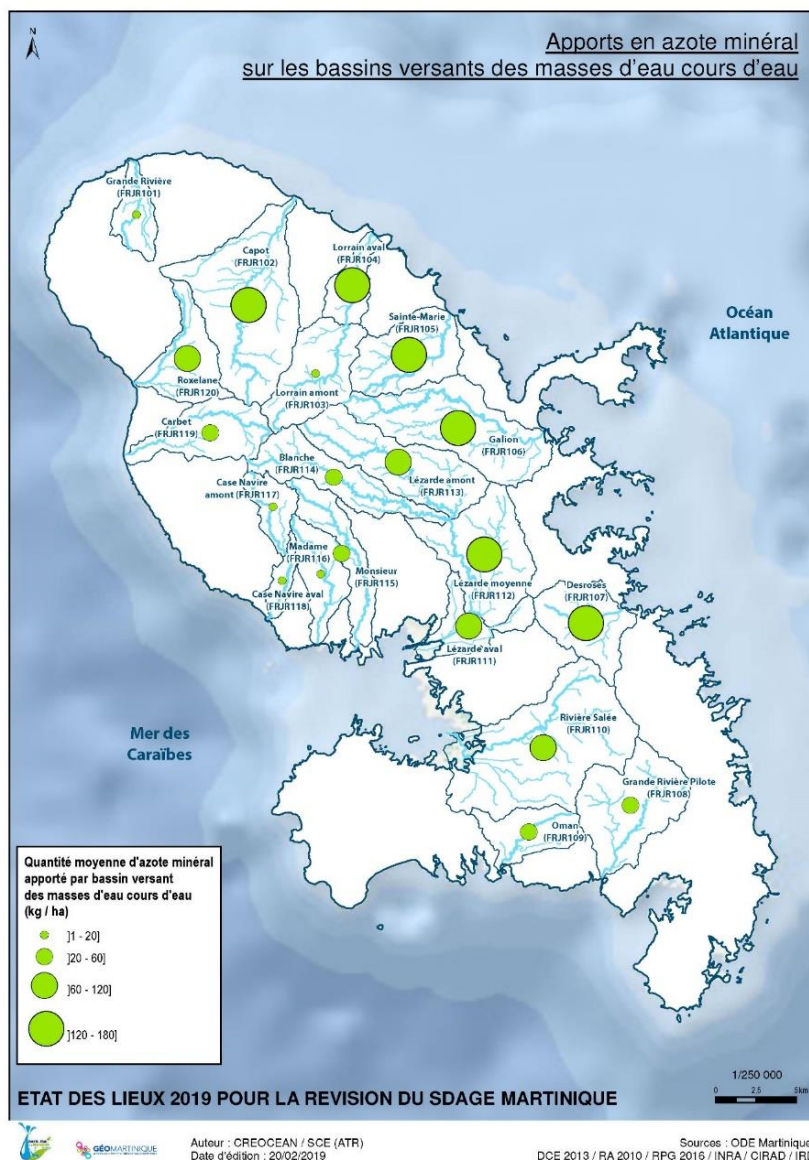


Figure 2: Apports en azote minéraux annuelle sur les bassins versant des masses d'eau cours d'eau (source : BNVD 2016, outil : PRESSAGRIDOM - CIRAD)

2.2.2.3. Évaluation des apports en produits phytosanitaires

A partir des données issues de la BNVD 2016, il est possible d'estimer les apports totaux en Martinique à environ **56 000 kg/an soit 56 tonnes**. 26 molécules principales couvrent 98% de la consommation en produits phytosanitaires.

Le tableau ci-dessous synthétise les 9 substances les plus utilisées en Martinique (et représentant 96% de la consommation) :

Tableau 4 :Substances les plus utilisées sur le territoire de Martinique (d'après BNVD, 2016)

Nom de la Substance active	Quantité (kg) (BNVD 2016)	Quantité Cumulée (kg)	Pourcentage Cumulé
Glyphosate	20 502,5	20 502,5	36,5%
Asulame	7 700,0	28 202,5	50,3%
2,4-D	4 530,6	32 733,1	58,4%
Glufosinate ammonium	4 479,0	37 212,1	66,3%
S-Metolachlore	3 844,0	41 056,1	73,2%
Propiconazole	1 550,0	48 515,9	86,5%
Thiabendazole	468,0	51 452,8	91,7%
Imazalil	435,2	52 337,7	93,3%
Dicamba	291,0	53 926,6	96,1%

2.3. Ruissellement depuis les terres perméables

2.3.1. Méthodologie « ruissellement » des apports azotés

A partir des données issues de la BNVD 2016 et de la méthode PRESSAGRIDOM développée par le CIRAD et l'Agence Française pour la Biodiversité, la quantité d'azote lixiviée est calculée en considérant la balance azotée et la lame d'eau, sur la base de la grille vectorielle. Le détail de cette méthode est consultable dans l'annexe méthodologie.

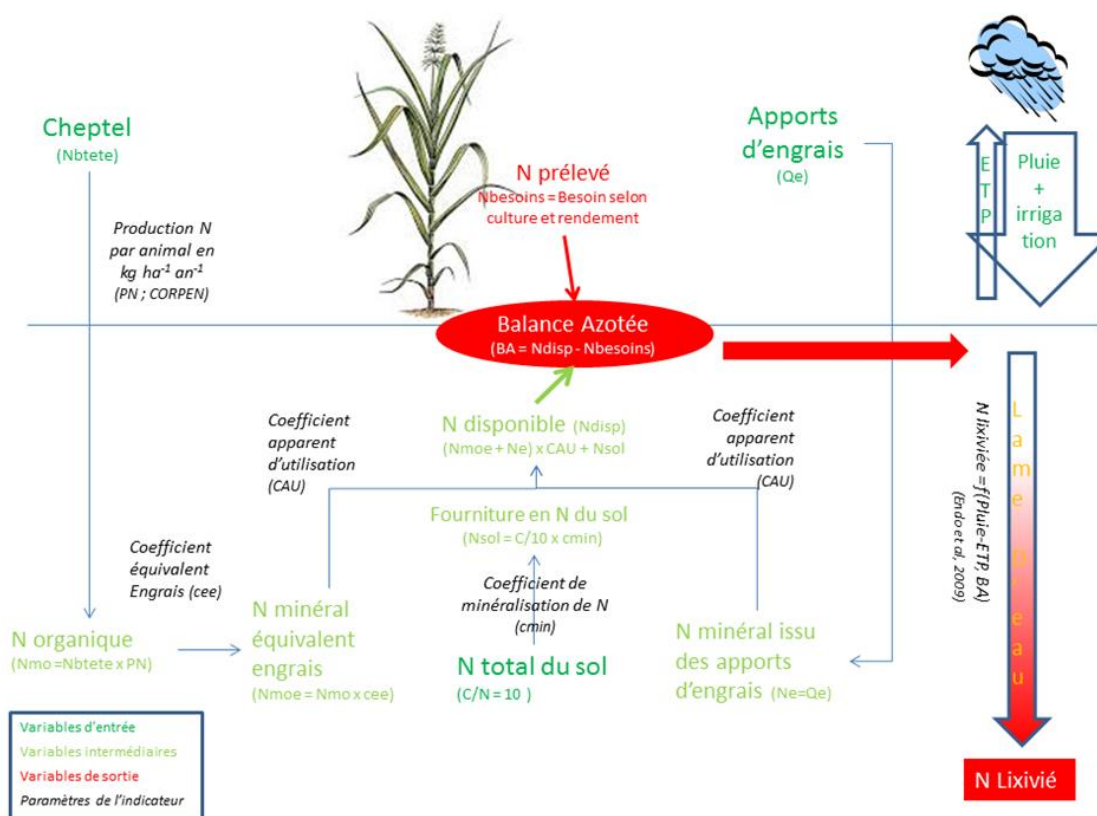


Figure 3: Schéma du processus de pollution par l'Azote : rappel méthodologique PRESSAGRIDOM (Cirad, 2016)

La balance azotée correspond à la somme des apports en azote (apports minéraux, apports organiques, apports par le sol) à laquelle on soustrait les prélèvements en azote par l'exportation des cultures.

$$BA = (Norg + Nmin) \times CAU + Nsol - Nprel$$

Norg	Apport d'azote par la matière organique
Nmin	Apport d'azote minéral par les engrais
Nsol	Fourniture en azote du sol
Nprel	Quantité d'azote prélevée par les plantes et exportée à la récolte
CAU	Coefficient apparent d'utilisation de l'engrais minéral

2.3.2. Résultats de l'azote lixivié

L'évaluation de l'azote lixivié repose comme présenté sur le schéma présenté sur le résultat de la Balance azotée, combinée avec les apports pluviaux et l'irrigation.

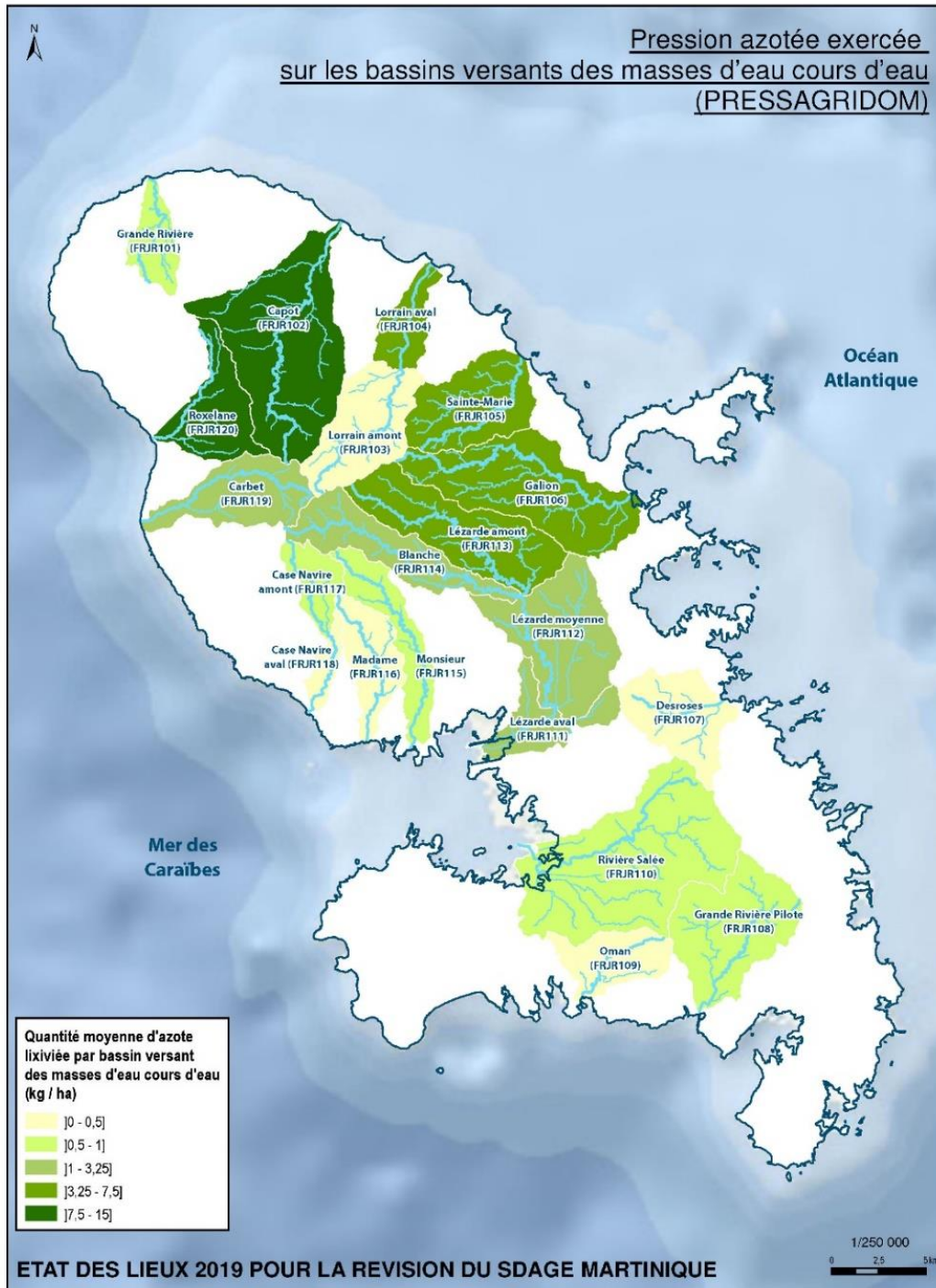
A partir des données issues de PRESSAGRIDOM, la quantité totale d'azote lixivié sur le territoire de la Martinique est estimée à 453 000 kg/an, soit 453 tonnes/an.

Si on ne tient compte que des bassins versants des masses d'eau de cours d'eau, la quantité d'azote lixivié est de 320 000 kg/an, soit 320 tonnes/an.

OFFICE DE L'EAU MARTINIQUE
ETAT DES LIEUX 2019 DU DISTRICT HYDROGRAPHIQUE DE MARTINIQUE

Code du cours d'eau	Nom du cours d'eau	Quantité d'azote lixiviée sur le BV du cours d'eau (kg)
FRJR101	Grande Rivière	1490
FRJR102	Capot	106456
FRJR103	Lorrain amont	440
FRJR104	Lorrain aval	14284
FRJR105	Sainte-Marie	32661
FRJR106	Galion	32425
FRJR107	Desroses	7237
FRJR108	Grande Rivière Pilote	2985
FRJR109	Oman	2258
FRJR110	Rivière Salée	26079
FRJR111	Lézarde aval	5683
FRJR112	Lézarde moyenne	5207
FRJR113	Lézarde amont	23129
FRJR114	Blanche	8945
FRJR115	Monsieur	3504
FRJR116	Madame	535
FRJR117	Case Navire amont	501
FRJR118	Case Navire aval	61
FRJR119	Carbet	3674
FRJR120	Roxelane	43236
Hors MECE		132267
TOTAL AZOTE LIXIVIE (Tonnes)		453,06

OFFICE DE L'EAU MARTINIQUE
ETAT DES LIEUX 2019 DU DISTRICT HYDROGRAPHIQUE DE MARTINIQUE



Auteur : CREOCEAN / SCE (ATR)
Date d'édition : 20/02/2019

Sources : ODE Martinique,
DCE 2013 / RA 2010 / RPG 2016 / INRA / CIRAD / IRD

Figure 4: Quantité annuelle d'azote (organique et minéral) lixivié sur les bassins versant des masses d'eau cours d'eau (source : BNVD 2016, outil : PRESSAGRIDOM - CIRAD)

2.3.3. Méthodologie « ruissellement » des produits phytosanitaires

A partir des données issues de la BNVD 2016 et de la méthode PRESSAGRIDOM développée par le CIRAD et l'Agence Française pour la Biodiversité, la pression « Pesticides » est calculée en considérant l'apports des substances actives par cultures et la lame d'eau, sur la base de la grille vectorielle. Le détail de cette méthode est consultable dans l'annexe méthodologie.

L'ensemble des résultats est détaillé par chapitre puis illustrés par des cartes en fin de chapitre.

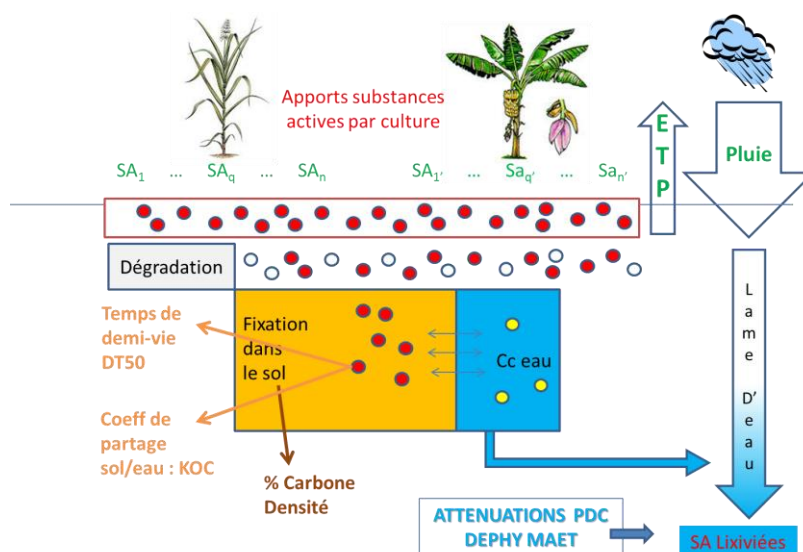


Figure 5: Schéma du processus de pollution par les pesticides : rappel méthodologique PRESSAGRIDOM (Cirad, 2016)

La pression « Pesticides » est modélisée pour 3 types de substances actives :

- Les 26 **substances actives principales**, qui représentent plus de 98 % des quantités de produits phytosanitaires vendues en 2016 en Martinique.
- Les **substances actives DCE de l'état chimique** recensées sur le territoire Martiniquais
- Les 5 substances actives présentes à la BNVD 2016 en Martinique considérées comme **Polluants Spécifiques (PSEE)** au titre de la DCE pour l'état écologique.
- Les **9 substances les plus utilisées** sur le territoire d'étude d'après la BNVD 2016 (cf. tableau ci-dessous)

Tableau 5: Substances les plus utilisées sur le territoire d'étude d'après la BNVD 2016

Nom de la Substance active	Quantité (kg) (BNVD 2016)	Quantité Cumulée (kg)	Pourcentage Cumulé
Glyphosate	20 502,5	20 502,5	36,5%
Asulame	7 700,0	28 202,5	50,3%
2,4-D	4 530,6	32 733,1	58,4%
Glufosinate ammonium	4 479,0	37 212,1	66,3%
S-Metolachlore	3 844,0	41 056,1	73,2%
Propiconazole	1 550,0	48 515,9	86,5%
Thiabendazole	468,0	51 452,8	91,7%
Imazalil	435,2	52 337,7	93,3%
Dicamba	291,0	53 926,6	96,1%

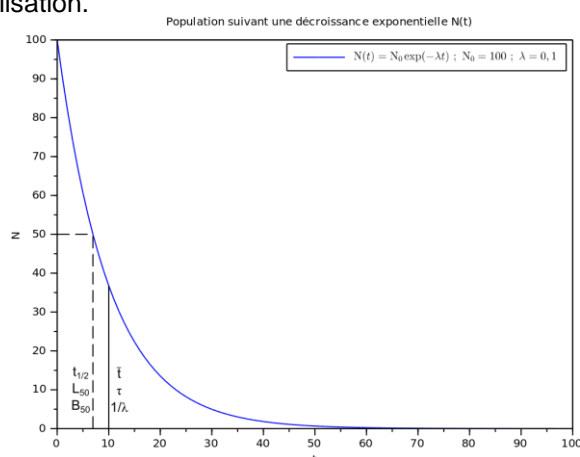
OFFICE DE L'EAU MARTINIQUE
ETAT DES LIEUX 2019 DU DISTRICT HYDROGRAPHIQUE DE MARTINIQUE

NB : A noter que la modélisation repose sur les pratiques actuelles (2016) et ne permettront pas totalement d'expliquer la qualité des masses d'eau, qui est la conséquence de plusieurs années ou plusieurs décennies de pratiques. La pression relative au chlordécone par exemple, qui n'est plus vendu aujourd'hui, ne peut être modélisée par cette méthode.

La dissipation des produits phytosanitaires débute, a priori, dès leur application au sol. Deux processus fondamentaux vont contribuer à la disparition de la substance mère à partir du point d'application :

- la **dispersion**, qui va entraîner le produit et éventuellement ses dérivés hors du point d'application ou du volume de sol dans lequel il est recherché;
- la **dégradation**, qui assure la transformation de la molécule initiale d'une manière plus ou moins prononcée, pouvant aller jusqu'à sa minéralisation.

La cinétique de dégradation d'une molécule donnée est déterminée en estimant la persistance du produit. Pour cela, on détermine sa **demi-vie** qui est la durée à l'issue de laquelle sa concentration initiale dans le sol a été réduite de moitié. Cette demi-vie peut varier avec la température, le type de sol, l'ensoleillement, etc. Concernant les molécules historiques, celle du Chlordécone est estimée à environ 3,8 à 46 ans par exemple (notion différente de persistance estimée entre 400 et 700 ans).



	Demi-vie (DT50, INERIS)	Remarque
Glyphosate	> 30 jours (Hydrolyse) = 33 à 77 jours (Photolyse)	Depend du PH
Asulame	= 9 jours (sol) = 72 jours (eau/sediment) stable (hydrolyse)	
2,4-D	=2 ans (Hydrolyse) = 13 jours (Photolyse) =29 jours (Biodégradation eau/sediment)	Après 120 jours, en condition aérobie, à 20°C, dans de l'eau naturelle (lac) aucune biodégradation n'a été observée.
Glufonsinate ammonium	=7,4 jours (degradation sol) = 300 jours (hydrolyse). =24,5 jours Eau/sediment	
S-Métolachlore	= 6 à 10 semaine (sol)	Le métolachlore est réputé facilement adsorbé sur la matière organique (MO) du sol, au point d'être peu lixivie dans les sols très riche en humus et plus facilement relargué dans les sols pauvres et acides
Propiconazole	= 29 à 121 jours (sol)	DT50 augmente avec la baisse de la T°
Thiabendazole	=1000 jours (sol) =203 jours (hydrolyse). =4 jours eau/sediment	
Imazalil	= 163 jours (sediment). = 16,5 jours (sol)	produit de dégradation : methyl isothiocyanate
Diacamba	= 4 jours (sol) = 40 jours (eau/sediment). Stable (hydrolyse)	

Tableau 6: Demi-Vie des substances les plus utilisées sur le territoire de Martinique (d'après data INERIS et Pesticide Properties DataBase)

Le tableau ci-contre montre les demi-vies des substances actives principalement utilisées en Martinique en 2016. Les demi-vies dans le sol vont de quelques jours (Dicamba, Asulame) à quelques mois (S-Métolachlore, Propiconazole, Glyphosate, 2,4-D, Imazalil) et même à quelques années (Thiabendazole).

2.3.4. Résultats des substances principales lixiviées

En considérant 26 substances principales, depuis le Glyphosate qui représente 36,5 % des ventes en 2016 (20,5 T) jusqu'à la Bénomaxor (151,5 kg), 98,3 % des quantités vendues, les résultats sont présentés sur les figures suivantes.

A l'échelle des cultures

La Canne à sucre et le Maraîchage représentent les plus fortes quantités appliquées, respectivement 8,8 et 6,2 kg/ha. Les applications sur les parcelles de Vergers et de Banane sont de 3,8 et 4,2 kg/ha.

A l'échelle du territoire d'étude et en considérant ces 26 substances actives principales, on estime que près de **276 kg** sont lixiviés après une dégradation de 10 jours. Alors qu'environ **4 kg** sont lixiviés après une dégradation annuelle, 1180 kg de substances actives restent dans le sol, principalement localisés sur la moitié Nord de la Martinique.

Tableau 7: Quantité lixiviée sur les bassins versant des masses d'eau cours d'eau (en kg/an)

Code du cours d'eau	Nom du cours d'eau	Quantité lixiviée à un an (kg)	Quantité lixiviée à 10 jours (kg)
FRJR101	Grande Rivière	0,01	1,49
FRJR102	Capot	1,20	84,68
FRJR103	Lorrain amont	0,00	0,60
FRJR104	Lorrain aval	0,34	8,79
FRJR105	Sainte-Marie	0,45	21,44
FRJR106	Galion	0,53	33,05
FRJR107	Desroses	0,16	8,40
FRJR108	Grande Rivière Pilote	0,05	10,81
FRJR109	Oman	0,01	1,29
FRJR110	Rivière Salée	0,22	22,30
FRJR111	Lézarde aval	0,14	7,80
FRJR112	Lézarde moyenne	0,59	13,93
FRJR113	Lézarde amont	0,19	12,35
FRJR114	Blanche	0,06	5,26
FRJR115	Monsieur	0,05	3,11
FRJR116	Madame	0,00	0,35
FRJR117	Case Navire amont	0,00	0,46
FRJR118	Case Navire aval	0,00	0,03
FRJR119	Carbet	0,02	7,35
FRJR120	Roxelane	0,28	33,30
Total cours d'eau DCE		4,30	276,80

OFFICE DE L'EAU MARTINIQUE
ETAT DES LIEUX 2019 DU DISTRICT HYDROGRAPHIQUE DE MARTINIQUE

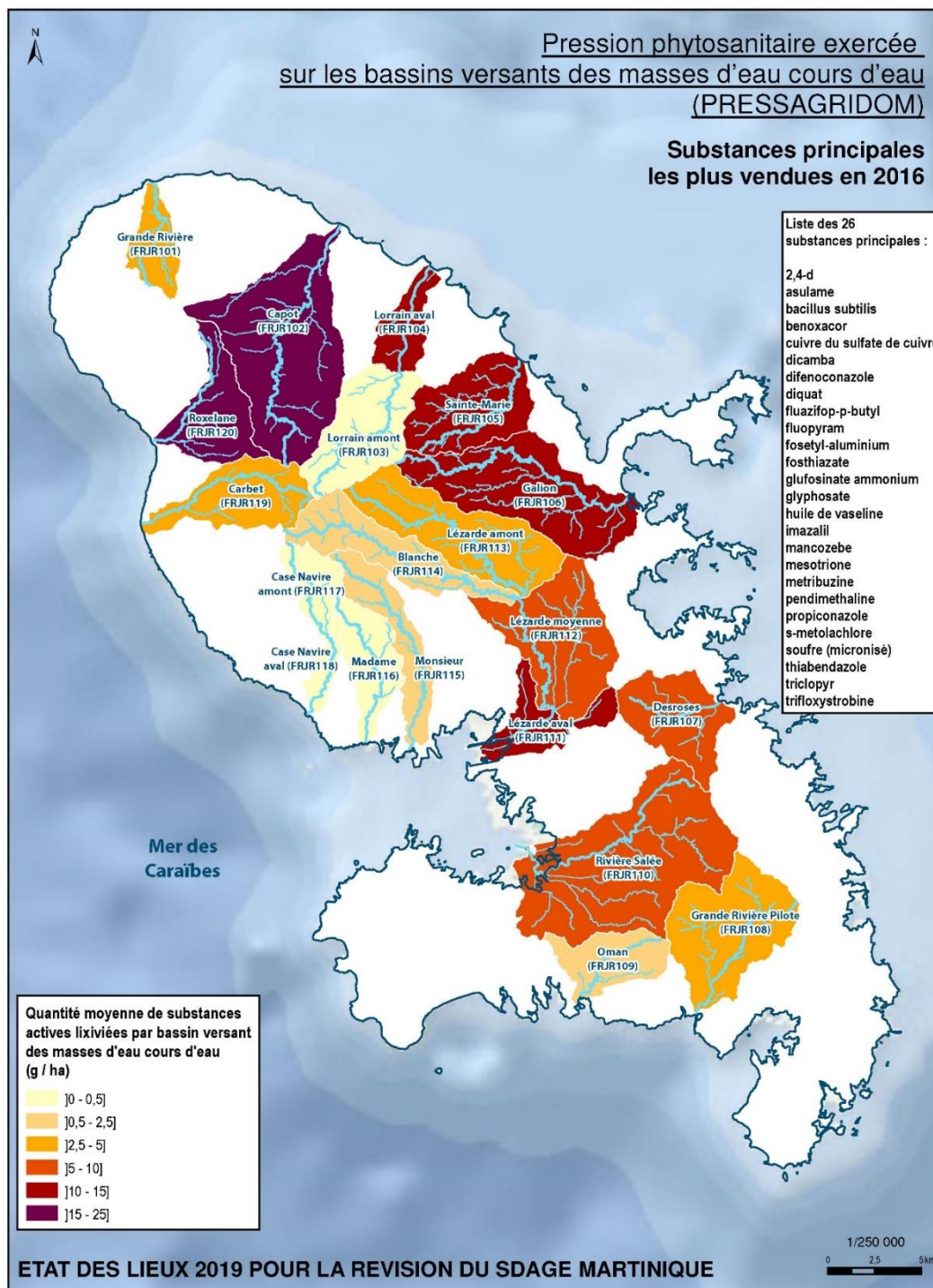


Figure 6: Quantité moyenne annuelle de substances actives principales les plus vendues lixiviée à l'échelle des bassins versants des masses d'eaux cours d'eau DCE (source : BNVD 2016, Outil : PRESSAGRIDOM - CIRAD)

2.3.4.1. Résultats des substances actives DCE de l'État Chimique

Selon la directive 2008/105/CE du Parlement Européen et du Conseil du 16 décembre 2008, modifiée par la directive 2013/39/UE, la liste des substances et leurs normes de qualité environnementale (NQE) à respecter pour atteindre le bon état chimique des eaux est présentée dans le tableau ci-après.

Parmi la liste DCE des 56 molécules inscrites, seule le Chlorpyriphos-Ethyl apparait dans la BNVD 2016 de Martinique avec une vente de 0,2 kg. Aucune autre molécule utilisée sur le territoire n'est classées DCE. Aucune substance DCE de l'état chimique (hors chlorpyriphos-éthyl) n'est recensée sur le territoire dans les pratiques agricoles (au vu des données de la BNVD).

Les résultats de pression des substances actives DCE font de ce fait apparaître deux cartes « blanches » présentées dans la figure ci-dessous.

Une nécessité d'adaptation locale et d'évolution de la liste de molécules DCE est à envisager au vu des pratiques culturales du territoire, différentes de celles européennes.



Figure 7: Substance active DCE lixiviée à l'échelle des bassins versants des masses d'eaux cours d'eau DCE. (source : BNVD 2016, Outil : PRESSAGRIDOM - CIRAD)

2.4. Ruissellement depuis les surfaces imperméabilisées

2.4.1. Surfaces actives

Les surfaces actives ayant un impact sur le ruissellement des eaux de surface sont identifiées à partir de deux couches d'occupation du sol, Corine Land Cover de 2012 et les zones urbanisées identifiées par la photo-interprétation d'images aériennes.

L'occupation du sol majoritaire est affectée à chacune des mailles de la grille vectorielle, à laquelle est associé un coefficient d'imperméabilisation pour définir la surface active. La valeur 0,8 est par exemple attribuée au tissu urbain continu tandis que la valeur 0,08 sera attribuée aux espaces verts, considérés comme moins imperméabilisés.

Les surfaces actives représentent plus de 20 % de la surface pour 9 masses d'eau, avec les plus forts taux d'imperméabilisation pour Madame (FRJR116), Monsieur (FRJR115) et Lézarde aval (FRJR111), qui comprennent notamment les communes de Fort-de-France (97209) et Le Lamentin (97213), soit une population de plus de 125000 habitants en 2015.

Les surfaces actives sont inférieures à 5% pour les masses d'eau Grande Rivière (FRJR101) et Lorrain amont (FRJR103).

A l'échelle des masses d'eau côtières, les surfaces actives les plus fortes (plus de 25% de la surface du bassin versant) concernent les bassins versants des masses d'eau de la Baie de Fort-de-France (FRJC015), de la Baie du Robert Est et Ouest (FRJC007 / FRJC005) et aussi de la Baie de la Trinité (FRJC012).

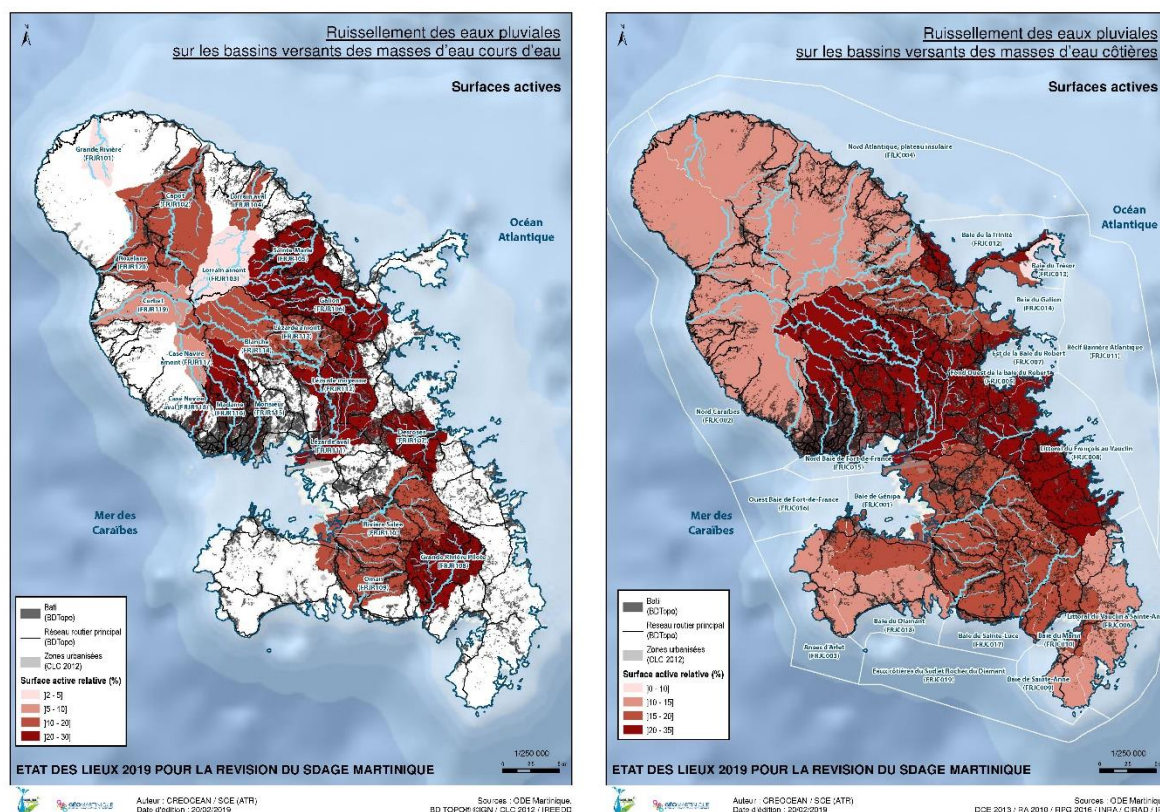


Figure 8 : Synthèse des surfaces actives à l'échelle des bassins versants en Martinique

2.4.2. Lamé d'eau

A partir des isohyètes Météo France sur la période 1981-2011, une valeur moyenne annuelle de lamé d'eau est associée à chaque maille de la grille vectorielle.

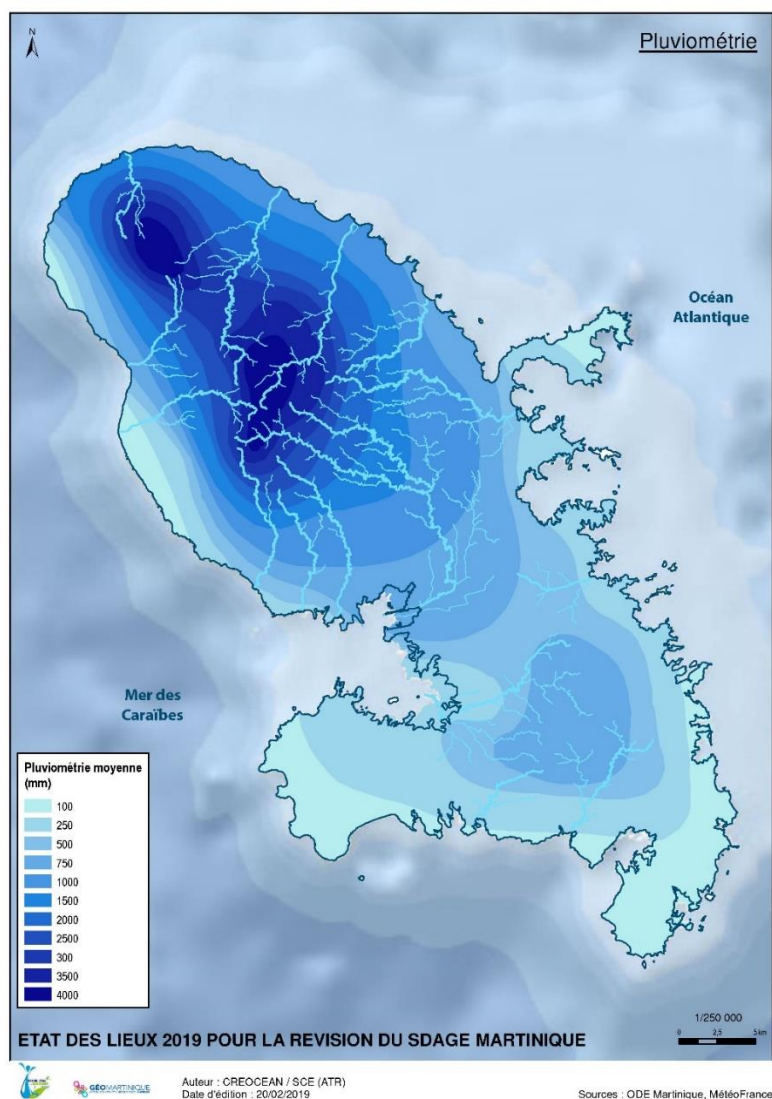


Figure 9 : Synthèse de la pluviométrie 1980-2010 en Martinique

2.4.2.1. Ruissellement des eaux pluviales

A l'échelle des bassins versants des masses d'eau, le volume d'eau qui ruisselle est calculé en multipliant la surface active totale par la lamé d'eau moyenne.

$$VolumeRuiss_{MasseEau} = LaméEauMoyenne_{MasseEau} \times \sum_{mailles} SurfaceActive_{maille}$$

2.4.2.2. A l'échelle des MECE

Le ruissellement est globalement plus important pour les masses d'eau au Centre et au Nord du territoire, avec près de 3000 m³ par hectare pour le bassin versant de Sainte-Marie (FRJR105).

Les bassins versants des masses d'eau Capot (FRJR102) et Roxelane (FRJR120) présentent des pourcentages de surfaces actives relativement faibles (inférieurs à 15%) et une pluviométrie supérieure à 2000 mm/ha.

Les bassins versants de la masse d'eau Monsieur (FRJR115) présente un pourcentage de surfaces actives relativement important (près de 25%) et une pluviométrie inférieure à 1500 mm/ha.

2.4.2.3. A l'échelle des MECOT

Le ruissellement des eaux pluviales atteint le plus grand volume (2330 m³/ha/an) pour le bassin versant de la masse d'eau Nord Baie de Fort-de-France (FRJC015), en cohérence avec la carte des surfaces actives et une pluviométrie moyenne de 1330 mm par an.

Le bassin versant de la masse d'eau Nord Atlantique, plateau insulaire (FRJC004) dépasse également 2000 m³/ha/an, notamment lié à une forte pluviométrie annuelle de 2265 mm en moyenne.

Les bassins versants des masses d'eau Baie du Galion (FRJC014) et Baie de la Trinité (FRJC012) dépasse également 1500 m³/ha/an malgré une pluviométrie annuelle moyenne inférieure à 1000 mm/an.

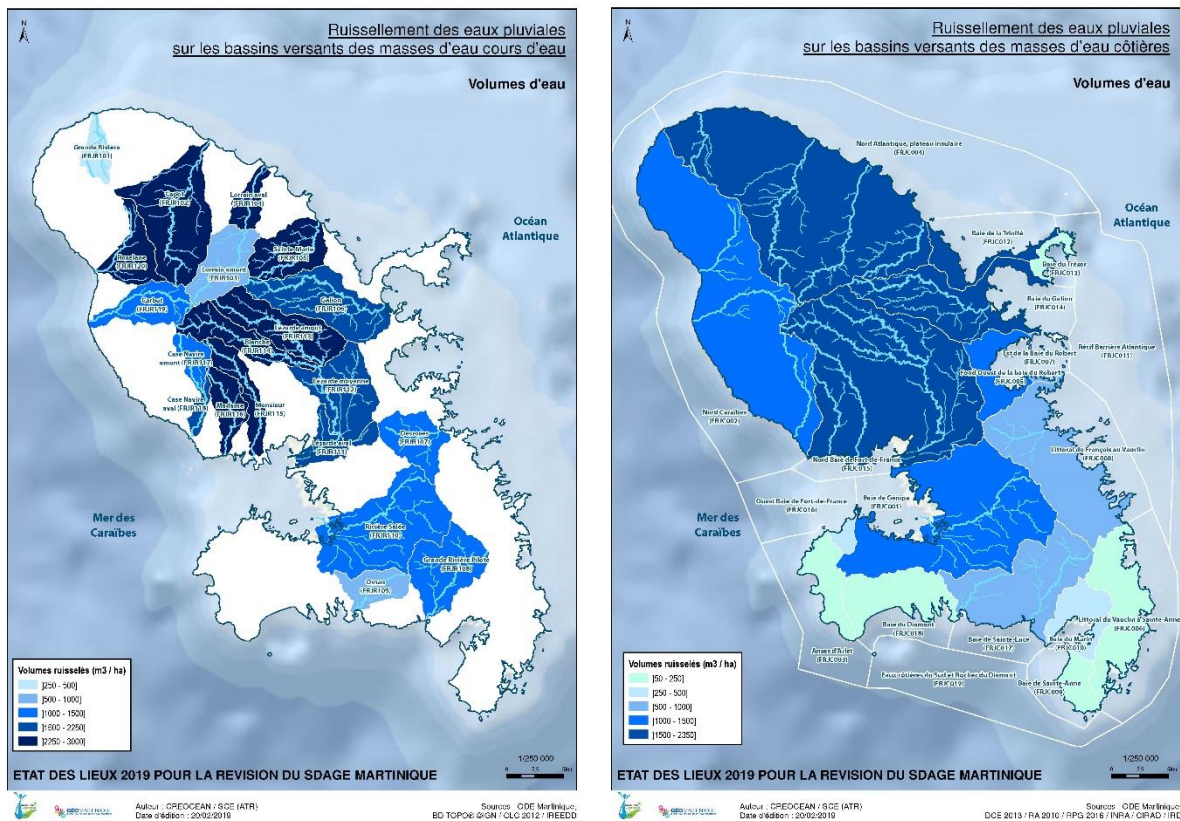


Figure 10 : Synthèse volumes d'eau à l'échelle des bassins versants en Martinique

2.4.3. Résultats

Les résultats sont présentés à l'échelle des bassins versants des masses d'eau conformément au Guide National pour l'inventaire des émissions, rejets et pertes de micropolluants vers les eaux de surface (INERIS, juin 2017), pour les paramètres **Cuivre** et **Zinc** en considérant les valeurs calculées sur l'ensemble des mailles de chaque bassin versant.

Tableau 8 : Concentration de micropolluants dans les eaux pluviales (source :INERIS, 2017)

Substance	Nombre de Médiannes	Min des Médiannes ($\mu\text{g.L}^{-1}$)	Max des Médiannes ($\mu\text{g.L}^{-1}$)	Moyenne des Médiannes ($\mu\text{g.L}^{-1}$)	Médiane des Médiannes ($\mu\text{g.L}^{-1}$)
Anthracène	2	0,023	0,626	0,32	0,3245
Benzo(a)pyrène	3	0,008	0,086	0,05	0,066
Benzo(b)fluoranthène	4	0,006	0,124	0,07	0,0695
Benzo(g,h,i)pérylène	4	0,008	0,1	0,05	0,041
benzo(k)fluoranthène	4	0,006	0,134	0,08	0,0855
Cr	4	4,5	7,5	6,325	6,65
Cu	5	17	55	31	29
DEHP	3	1	22	8	1
Diuron	5	0,1	0,59	0,372	0,37
Fluoranthène	4	0,015	0,273	0,14	0,1325
Indéno(1,2,3,c-d)pyrène	3	0,007	0,08	0,05	0,06
Isoproturon	3	0,01	0,03	0,01667	0,01
Naphtalène	1	0,082	0,082	0,08	0,082
Nonylphenols (NP)	8	0,02	0,75	0,22	0,1
octylphénol (OP)	2	0,068	0,11	0,09	0,089
Pb	5	11	27	17,2	14
Zn	5	146	600	296,6	258

Ces résultats sont indiqués à titre indicatif car, à notre sens, ne traduisent pas la réalité de terrain, du fait d'une urbanisation moindre en Martinique que les valeurs de référence prises par l'INERIS sur le territoire métropolitain.

Le zinc et le cuivre sont les molécules dont les quantités ruisselées sont les plus importantes avec des estimations respectives de **25 535 kg/an et 2 870 kg/an**. Le plomb est la 3^e molécule polluante ruisselée avec **1380 kg/an**. Le détail des autres polluants est fourni dans le tableau ci-dessous.

OFFICE DE L'EAU MARTINIQUE
ETAT DES LIEUX 2019 DU DISTRICT HYDROGRAPHIQUE DE MARTINIQUE

Tableau 9 : Quantité de polluants ruisselés issus des eaux pluviales vers les cours d'eau **en kg/an** (source : INERIS, 2017)

Substance	Concentration (µg/l)	Quantité ruisselée dans les cours d'eau (kg/an)
Anthracène	0,32	32,12
Benzo(a)pyrène	0,07	6,53
Benzo(b)fluoranthène	0,07	6,88
Benzo(g,h,i)pérylène	0,04	4,06
benzo(k)fluoranthène	0,09	8,46
Cr	6,65	658,19
Cu	29,00	2870,29
DEHP	1,00	98,98
Diuron	0,37	36,62
Fluoranthène	0,13	13,11
Indéno(1,2,3,cd)pyrène	0,06	5,94
Isoproturon	0,01	0,99
Naphtalène	0,08	8,12
Nonylphenols (NP)	0,10	9,90
octylphénol (OP)	0,09	8,81
Pb	14,00	1385,66
Zn	258,00	25535,71

Le détail des résultats par masse d'eau pour le **cuivre et le zinc** sont présentés en détail dans le Cahier n°3.

2.5. Déversoirs d'orage et eaux pluviales du système séparatif

L'absence de système séparatif des eaux pluviales des eaux usées sur le territoire de Martinique ne permet pas d'estimer les émissions des déversoirs d'orage qui sont partiellement comptabilisés au travers des eaux de ruissellement des eaux de surface imperméabilisées.

2.6. Eaux usées des ménages non raccordés

Selon le Guide national INERIS 2017, pour cette source de pollution, il existe deux principales situations :

- Une installation d'assainissement non collectif (aux normes ou hors normes). Ce type d'installations, munies d'une zone d'infiltration, ne sont pas susceptibles de générer des rejets de substances directement dans les eaux de surface ;
- Un système de collecte non associé à un dispositif de traitement des eaux => ce type d'installation peut entraîner des rejets directs de substances vers les eaux de surface qui peuvent être encadrés par la formule ci-après présentée.

OFFICE DE L'EAU MARTINIQUE
ETAT DES LIEUX 2019 DU DISTRICT HYDROGRAPHIQUE DE MARTINIQUE

$$\text{MP9(X)} = 2,25 \times \text{Lrne} \times \text{Rejetpp(X)} \times \text{FT}$$

avec :

MP9(X), la masse de la substance X émise par les ménages non raccordés (en kg).

2,25, le nombre moyen de personnes occupant un logement (chiffre à utiliser à défaut de données locales spécifiques).

Lrne, le nombre de logements raccordés à un système de collecte mais dont les eaux ne sont pas épurées.

Région par région, ce nombre est disponible à l'adresse suivante :

http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf_eau2010logements.pdf

Rejetpp(X), les émissions en substance X par personne via les eaux domestiques usées (en kg par personne et par an), cf. tableaux ci-après respectivement issus de Eme et Boutin (2015)39 et Boisson et al. (2017) .

Cette source peut être calculée pour 7 éléments métalliques : Cd, Zn, Cu, Hg, Ni, Pb et Zn. Lors de cette étude, nous n'avons pas identifié de donnée consolidée pour les micropolluants organiques.

Le travail ci-dessous part de la 2^e hypothèse où il s'agit d'un système de collecte non associé à un dispositif de traitement des eaux.

Substance	Emissions via les eaux domestiques (en kg.pers ⁻¹ .an ⁻¹)
Cd	1,28.10 ⁻⁵
Cr	2,91.10 ⁻⁴
Cu	2,73.10 ⁻³
Hg	5,11.10 ⁻⁶
Ni	3,80.10 ⁻⁴
Pb	2,68.10 ⁻⁴
Zn	6,85.10 ⁻³

Dans le cadre des travaux menés sur cette étude, il est possible d'améliorer la précision des chiffres concernant le nombre de personnes non raccordées au réseau de collecte. En effet, dans le calcul de la pression « Assainissement Non Collectif », le nombre d'habitants non raccordés a pu être estimé par Bassin Versant de chaque masse d'eau côtière. Ainsi, le total du nombre d'habitants non raccordés est estimé à **199 584 habitants**.

Sur la base de la formule précédente (et en considérant un Facteur de Transfert de 1), il est possible de définir la masse totale émise pour chacun des 7 micropolluants cités précédemment.

$$\text{MP9(X)} = \text{Nb}_{\text{habitants}} \times \text{Rejetpp(X)} \times \text{FT}$$

Nombre d'Habitants en ANC	Emission de Cd via les eaux domestiques (kg/an)	Emission de Cr via les eaux domestiques (kg/an)	Emission de Cu via les eaux domestiques (kg/an)	Emission de Hg via les eaux domestiques (kg/an)	Emission de Ni via les eaux domestiques (kg/an)	Emission de Pb via les eaux domestiques (kg/an)	Emission de Zn via les eaux domestiques (kg/an)
199584	2,55	58,08	544,86	1,02	75,84	53,49	1367,15

Ainsi, les émissions annuelles de Zinc et de Cuivre sont les plus importantes avec respectivement **1367 et 544 kg**.

Ces résultats sont largement surestimés car il est considéré que l'ensemble des installations en ANC est constitué d'un système de collecte non associé à un dispositif de traitement. Dans la réalité, en Martinique, de nombreuses installations d'assainissement non collectif sont présentes mais la proportion en est inconnue.

2.7. Stations de traitement des eaux usées collectives

2.7.1. Description du parc des STEU

L'assainissement collectif en Martinique présente un parc d'environ **129 stations d'épuration d'eaux usées (STEU)** de capacité nominale supérieure à 100 Equivalent-Habitants (EH). Cela représente, selon les données de la Police de l'Eau, une **capacité globale d'environ 351 832 EH**. Ajoutons à cela, 16 STEU de capacité comprise entre 20 et 90 EH pour une capacité de 840 EH.

La répartition des capacités est asymétrique : moins de 9 % des stations représentent près de 60% de la capacité cumulée. Contrairement au parc métropolitain, le parc martiniquais se caractérise par une absence de STEU >100 000 EH et une large dominance de STEU de faible capacité (101 STEU < 1 000 EH).

Tableau 10 : Synthèse du parc de STEU en Martinique (Source : DEAL, 2018)

Tranche Capacité (EH)	Nombre	Capacité (EH)
< 1000	101	31 261
[1 000 -]2000	12	21 700
[2 000 - [10 000	24	109 956
]10 000 - [20 000	5	74 755
>20 000	3	115 000
TOTAL	45	352 672

Contrairement au guide INERIS (INERIS, 2017, page 34) qui prévoit de réaliser une analyse sur les STEU >5 000 EH, pour la Martinique, il a été fait du choix de s'intéresser aux **STEU > 2000 EH**, soit 32 STEU, pour réaliser une analyse plus précise et plus adaptée au contexte local.

2.7.2. Méthodologie

Pour ce faire, et à partir de ces sources, **l'ensemble des STEU de plus de 2 000 Eh*** du territoire doit être recensé et caractérisé : Nom du site et localisation du rejet, flux maximal en sortie de DBO₅, DCO, MES, Azote Global, Azote de Kjeldahl et Phosphore Total et nombre d'Eh.

Pour les STEU de plus de 10 000 Eh, le calcul des émissions des substances sera fait en priorité à partir des données issues de la campagne nationale de mesure RSDE_STEU la plus récente, mise en place par la circulaire du 29 septembre 2010.

OFFICE DE L'EAU MARTINIQUE
ETAT DES LIEUX 2019 DU DISTRICT HYDROGRAPHIQUE DE MARTINIQUE

Lorsque les données de campagnes de mesures RSDE ne sont pas disponibles et/ou pour le cas des STEU de plus de 5 000 Eh, les flux de sortie seront extrapolés en attribuant aux volumes d'eau rejetés par les STEU les concentrations médianes observées lors des campagnes RSDE.

2.7.3. Résultats

2.7.3.1. STEU > 2000 EH

Ces éléments sont fournis dans le tableau ci-dessous :

Tableau 11 : Synthèse des caractéristiques des STEU et des flux moyens sortants

STEU	Code de masse d'eau	Capacité nominale en Equivalent-Habitant	Année 2017 Flux moyen sortant du système de traitement (kg/j)					
			MES	DCO	DBO5	NG	NK	PT
Le Marin-Ste Anne (Le Marin)	ACER	12500	1,59	12,72	2,60	3,40	1,21	2,19
DIZAC (Le Diamant)	ACER	8000	2,27	10,21	2,28	2,37	1,20	0,58
Fond-Lahaye (Schoelcher)	ACER	3500	2,06	6,59	1,52		0,49	1,13
C.H.P. de Colson (Fort-de-France)	ACER	3000						
FOUR A CHAUX (Le Robert)	ACER	2000	1,66	3,14	0,72	1,04	0,67	0,17
PAYS-NOYE (Ducos)	FRJC001	10000	16,64	55,40	12,72	25,51	22,04	4,28
MANIBA (Case-Pilote)	FRJC002	6666	3,46	18,79	3,83	6,91	1,53	2,29
BOURG LES ANSES-D'ARLET (Les Anses-d'Arlet)	FRJC003	5000	16,88	37,76	8,13	14,96	14,74	1,54
POINTE BENIE (Sainte-Marie)	FRJC004	9990	3,44	19,91	3,98	4,05	2,42	1,73
HACKAERT (Basse-Pointe)	FRJC004	4000	2,58	10,95	3,00	2,46	2,18	0,61
FOND CORRE (Saint-Pierre)	FRJC004	4000	3,77	20,45	3,79	7,73	6,46	2,44
BOURG DU LORRAIN (Le Lorrain)	FRJC004	2000						
MOULIN A VENT (Le Robert)	FRJC005	3000	49,18	72,92	12,02	21,47	25,99	2,50
COURBARIL (Le Robert)	FRJC005	2000	23,47	42,31	7,33	12,78	8,93	1,87
BOURG LE VAUCLIN Petite Ravine (Le Vaucelin)	FRJC008	4000	3,34	30,10	5,31	5,88	2,06	2,59
BELFOND (Sainte-Anne)	FRJC010	7000	7,80	33,20	5,80	5,77	2,98	3,07
TARTANE (La Trinité)	FRJC012	2100	4,50	12,80	1,93	3,64	1,21	1,02
DESMARINIÈRES (La Trinité)	FRJC014	10000	3,44	19,91	3,98	4,05	2,42	1,73
DILLON 2 (Fort-de-France)	FRJC015	60000	62,77	266,76	55,30		87,31	6,49
POINTE DES NEGRES (Fort-de-France)	FRJC015	30000	34,36	149,52	30,72		83,76	3,87
DILLON 1 (Fort-de-France)	FRJC015	25000	26,63	90,72	21,71		23,45	7,49
ACAJOU (Le Lamentin)	FRJC015	5000	107,99	297,09	81,84	124,68	80,15	6,83
ROSIÈRES (Saint-Joseph)	FRJC015	2500	2,55	8,63	2,29	2,36	0,69	0,45
ANSE MARETTE (Les Trois-Îlets)	FRJC016	15000	142,18	286,44	111,11	52,67	38,28	9,72
GROS RAISIN (Sainte-Luce)	FRJC017	16755	3,01	18,81	2,82	7,80	3,70	3,02
POINTE COURCHET (Le François)	FRJR107	5000	5,48	34,12	6,51	7,49	6,57	1,50
BOURG Grd Case (Rivière-Salée)	FRJR110	7000	9,28	44,11	9,83	12,23	10,45	1,80
GAIGNERON (Le Lamentin)	FRJR111	17500	9,39	48,74	11,48	4,38	4,55	2,04
PELLETIER DESIRADE (Le Lamentin)	FRJR112	3200	1,91	10,53	1,61	4,25	4,08	1,08
VERT PRE (Le Robert)	FRJR113	3000	2,22	5,06	0,85	1,98	2,24	0,41
GODISSARD (Fort-de-France)	FRJR116	13000	7,67	24,45	8,52		2,95	2,14
bourg (le Carbet) (Le Carbet)	FRJR119	4000	1,24	8,41	2,00	1,33	0,81	0,91

OFFICE DE L'EAU MARTINIQUE
ETAT DES LIEUX 2019 DU DISTRICT HYDROGRAPHIQUE DE MARTINIQUE

2.7.3.2. STEU >10 000 EH

Les STEU > 10 000 EH en Martinique sont indiquées dans le tableau suivant. Lorsqu'un suivi RSDE a été réalisé, la date du dernier relevé est indiquée :

Tableau 12 : Synthèse des caractéristiques des STEU >10 000 EH

STEU	EH	RSDE
DILLON 2 (Fort-de-France)	60000	oui (2013)
POINTE DES NEGRES (Fort-de-France)	30000	oui (2012)
DILLON 1 (Fort-de-France)	25000	oui (2013)
GAIGNERON (Le Lamentin)	17500	X
GROS RAISIN (Sainte-Luce)	16755	X
ANSE MARETTE (Les Trois-Îlets)	15000	oui (2013)
GODISSARD (Fort-de-France)	13000	oui (2013)
Le Marin-Ste Anne (Le Marin)	12500	X
PAYS-NOYE (Ducos)	10000	X
DESMARINIERES (La Trinité)	10000	oui (2013)

Les tableaux ci-dessous synthétisent les données d'émissions de polluants issues des STEU >10 000 EH, à partir des données RSDE disponibles ou par extrapolation (en italique).

Tableau 13 : Synthèse des métaux lourds (kg/an) émis par les STEU > 10 000 EH

STEU	EH	RSDE	Débit nominal (m3/jour)	Zn	Cu	Plomb	Mercuré
DILLON 2 (Fort-de-France)	60000	oui (2013)	12000	0,216	-	-	-
POINTE DES NEGRES (Fort-de-France)	30000	oui (2012)	5000	0,120	-	0,015	0,006
DILLON 1 (Fort-de-France)	25000	oui (2013)	5000	0,230	0,030	-	-
GAIGNERON (Le Lamentin)	17500	X	3500	0,077	0,021	0,011	0,004
GROS RAISIN (Sainte-Luce)	16755	X	2317	0,051	0,014	0,007	0,003
ANSE MARETTE (Les Trois-Îlets)	15000	oui (2013)	3000	0,090	-	-	0,004
GODISSARD (Fort-de-France)	13000	oui (2013)	1950	0,037	-	-	0,002
Le Marin-Ste Anne (Le Marin)	12500	X	2100		0,013	0,006	0,003
PAYS-NOYE (Ducos)	10000	X	1650		0,010	0,005	0,002
DESMARINIERES (La Trinité)	10000	oui (2013)	2000	0,040	-	-	-
Total (kg/an)				0,861	0,087	0,044	0,023

STEU suivies par le RSDE: valeurs retenue: la plus pénalisante sur l'ensemble des suivis disponibles
STEU non suivies: application de valeurs des autres STEU (médiane lorsque plusieurs valeurs)
Les valeurs indiquées en "0,000" signifient que la substance a été détectée mais < à 1g/an

OFFICE DE L'EAU MARTINIQUE
ETAT DES LIEUX 2019 DU DISTRICT HYDROGRAPHIQUE DE MARTINIQUE

Tableau 14 : Synthèse des autres polluants (kg/an) émis par les STEU > 10 000 EH

STEU	EH	RSDE	Débit nominal (m3/jour)	Diuron	2-4 D	DHEP	4-ter octylphénols	Nonylphénols	Dérivés éthoxylés (OPEO2)	Chlorfenvinphos
DILLON 2 (Fort-de-France)	60000	oui (2013)	12000	0,002	0,004	0,019	-	-	-	-
POINTE DES NEGRES (Fort-de-France)	30000	oui (2012)	5000	-	-	0,008	-	-	0,001	-
DILLON 1 (Fort-de-France)	25000	oui (2013)	5000	0,000	-	-	-	0,009	-	-
GAIGNERON (Le Lamentin)	17500	X	3500	0,000	-	-	-	0,006	0,001	-
GROS RAISIN (Sainte-Luce)	16755	X	2317	0,000	-	-	-	0,004	0,001	-
ANSE MARETTE (Les Trois-Îlets)	15000	oui (2013)	3000	0,000	-	-	-	-	-	0,001
GODISSARD (Fort-de-France)	13000	oui (2013)	1950	0,000	-	-	0,000	-	-	-
Le Marin-Ste Anne (Le Marin)	12500	X	2100	0,000	-	-	-	0,004	0,000	-
PAYS-NOYE (Ducos)	10000	X	1650	0,000	-	-	-	0,003	0,000	-
DESMARINIÈRES (La Trinité)	10000	oui (2013)	2000	0,000	-	0,002	-	-	-	-
Total (kg/an)				0,003	0,004	0,030	0,000	0,025	0,003	0,001

2.8. Emissions industrielles

2.8.1. Méthodologie

De façon générale, l'estimation des émissions ponctuelles d'origine industrielle est basée sur les données disponibles localement, notamment à travers les données issues de l'action RSDE complétées par les données du Registre Français des Emission Polluantes (IREP) pour les principales installations industrielles, ainsi que d'éventuelles informations disponibles au niveau local (données « redevance » par exemple).

A partir de ces sources, et dans l'objectif d'éviter tout double comptage, il est nécessaire de recenser les sites industriels non raccordés à une STEU (émissions déjà précédemment prises en compte).

A ce stade, deux cas de figures se présentent :

- Soit les données d'émissions de substances sont disponibles et le calcul se résume à une sommation des différentes valeurs observées ou déclarées pour les différents sites industriels recensés sur le territoire ;
- Soit les données d'émissions de substances ne sont pas disponibles pour l'ensemble des sites. Une procédure d'estimation doit donc être appliquée pour déterminer les valeurs manquantes.

2.8.2. Résultats Disponibles

Les données RSDE sont disponibles uniquement pour seulement 5 ICPE (d'après données DEAL, 2019) :

- SARA (année 2012),
- Colas (Avril 2016),
- EDF Bellefontaine (année 2017),
- E Compagnie - 2016,
- IDEX (mars 2018, résultats détaillés non disponibles).

Les données ont été extraites des documents transmis par les entreprises concernées. Les estimations annuelles ont été calculées sur la base de 240 jours, conformément aux recommandations du guide INERIS et lorsque les débits journaliers étaient connus (pas d'informations pour IDEX et COLAS, base arbitraire de 15m³/jour).

Les résultats sont présentés ci-dessous :

OFFICE DE L'EAU MARTINIQUE
ETAT DES LIEUX 2019 DU DISTRICT HYDROGRAPHIQUE DE MARTINIQUE

Tableau 15 : Emission industrielles (d'après données disponibles uniquement pour 5 ICPE, DEAL, 2018-2019)

Société		Débit journalier retenu (litres/jour)	Cd Emissions (kg/an)	Hg Emissions (kg/an)	Ni Emissions (kg/an)	Cu Emissions (kg/an)	Zn Emissions (kg/an)
E Compagnie		15000	0,011232			0,558	1,5444
COLAS (mars 2016)		15000	0			0,0252	0,252
Bellefontaine (2017)	FRJC002	inconnu	0			0	0
IDEX	FRJC005	15000	0			0,054	0,738
SARA (2012)	FRJC015	312000	0	0,0192	0,504	0	5,88
Total (kg/an)			0,011232	0,0192	0,504	0,6372	2,5344

Société		Débit journalier retenu (litres/jour)	Nonylphénols Emissions (kg/an)	Octylphénols Emissions (kg/an)	TBT Emissions (kg/an)	Hydrocarbures totaux (kg/an)*
E Compagnie		15000	1,548	0,0018	0,0001188	0
COLAS (mars 2016)		15000	0	0	0	0
Bellefontaine (2017)	FRJC002	inconnu	0	0	0	123
IDEX	FRJC005	15000	0	0	0	0
SARA (2012)	FRJC015	312000	0	0	0	
Total (kg/an)			1,548	0,0018	0,0001188	123

		débit basé sur E Compagnie en l'absence de données				*rejets dans la ravine du Laillet puis en mer
--	--	--	--	--	--	---

2.8.3. Résultats indisponibles

Dans ce cas de figure, les sites à renseigner sont rattachés à un secteur industriel cohérent avec ceux utilisés lors de l'action RSDE (cf. annexe 5), et ses émissions estimées à l'aide d'une équation d'émission. Cette équation permet de déduire les émissions de micropolluants de celles de DCO, MES ou METOX (cf. annexes 6 et 7 du Guide INERIS (2017)).

Les résultats sont ceux issus de la méthodologie du précédent Etat des Lieux 2013 car l'estimation de la charge polluante produite par chaque industrie a pu être établie sur la base d'un Tableau d'Estimation Forfaitaire, prenant en compte les grandeurs caractéristiques des exploitations. Ces estimations de charge n'ont pas été remises à jour et aucune estimation actualisée forfaitaire n'existe. Ainsi, les rejets ponctuels des établissements industriels en Martinique sont estimés de la manière suivante :

- Matière Organique : 8429 kg/jour
- Azote : 203 kg/jour
- Phosphore : 77.4 kg/jour
- Cuivre : 10.2 kg/jour
- Zinc : 87.5 kg/jour.

Sur la base de ces émissions journalières, et en considérant un nombre de 240 jours d'activité industrielles par an (recommandations INERIS 2017), les estimations annuelles (en tonnes) sont les suivantes :

- * Matière Organique : 2 022 tonnes/an,
- *Azote : 48.7 tonnes/an,
- *Phosphore : 18.6 tonnes/an,
- *Cuivre : 2.5 tonnes/an,
- *Zinc : 21 tonnes/an.

2.9. Synthèse

2.9.1. Synthèse des apports/rejets azotés totaux

Le tableau ci-dessous synthétise pour chacune des masses d'eau cours d'eau et eaux côtières, les quantités annuelles apportées ou rejetées en azote (total ou Kjeldhal) dans le milieu récepteur. 5 pressions principales sont identifiées :

- ▶ Les quantités d'azote **lixiviées** issues de l'Agriculture (en moyenne, 8% des apports organiques et minéraux totaux)
- ▶ Apports issus de l'Assainissement Collectif (rejets de STEU)
- ▶ Apports diffus issus de l'Assainissement Non Collectif
- ▶ Rejets issus des industries
- ▶ Rejets issus de l'aquaculture.

Toute masse d'eau de surface confondue (cours d'eau, plan d'eau et eaux côtières), **les apports azotés sont estimés à environ 6 86 tonnes / an**, réparties de la manière suivante :

- ▶ **47% issus des apports agricoles lixiviés (soit 321 tonnes/ an).**
- ▶ **24% issus des rejets de STEU (soit 172 tonnes/an),**
- ▶ **28% issus des rejets diffus de l'ANC (soit 183 tonnes/an),**
- ▶ **1% issus des rejets industriels (soit 8 tonnes/an),**
- ▶ **< 0.01% issus des rejets de l'aquaculture marine (soit 3 tonnes /an).**

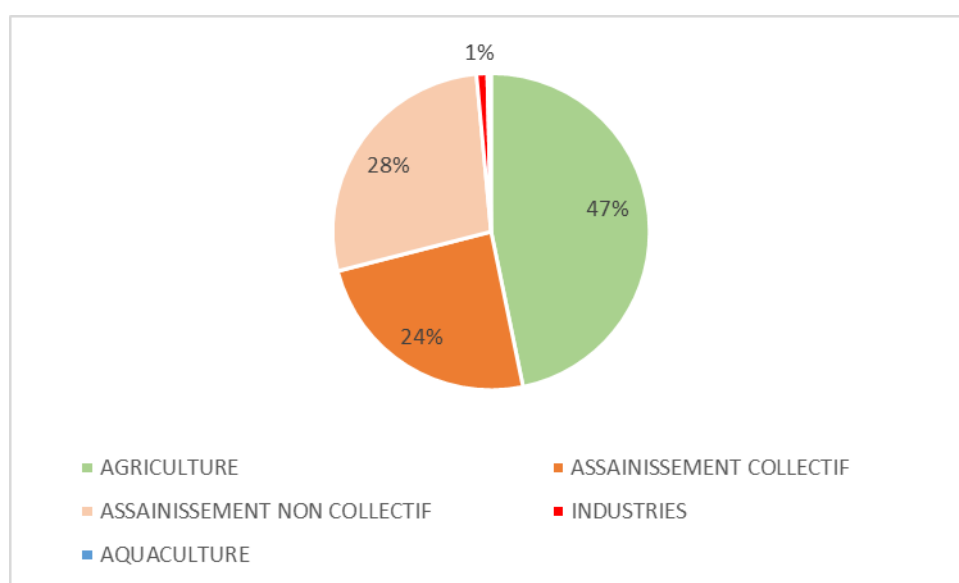


Figure 11 : Répartition des apports azotés en fonction de la pression

Il convient de préciser que les apports agricoles lixiviés constituent les quantités susceptibles d'atteindre les milieux aquatiques qui n'ont pas été fixées par les plantes et le sol. Les quantités réellement rejetées dans les masses d'eau de surface sont inconnues.

La figure ci-dessous illustre les quantités d'azotes apportés directement aux masses d'eau, selon le type de pression (hors agriculture).

OFFICE DE L'EAU MARTINIQUE
ETAT DES LIEUX 2019 DU DISTRICT HYDROGRAPHIQUE DE MARTINIQUE

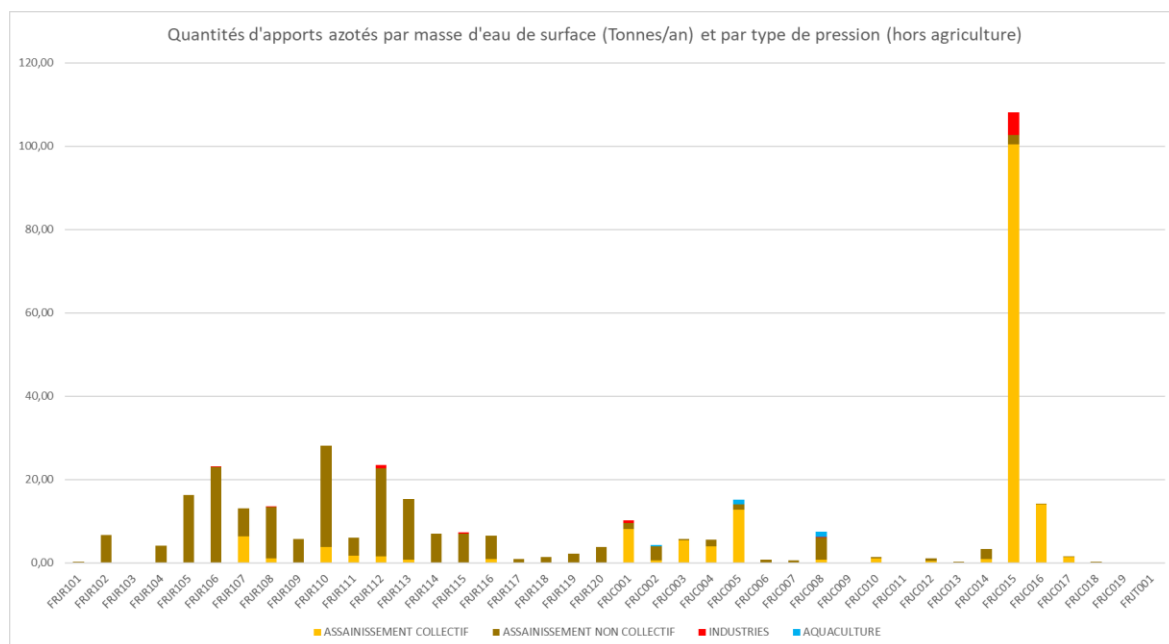


Figure 12 : Répartition des rejets directs azotés en milieu aquatique en fonction de la pression (hors agriculture) par masse d'eau

OFFICE DE L'EAU MARTINIQUE
ETAT DES LIEUX 2019 DU DISTRICT HYDROGRAPHIQUE DE MARTINIQUE

Tableau 16 : Synthèse des apports azotés par masse d'eau de cours d'eau (tonnes/an)

Code du cours d'eau	Nom du cours d'eau	Apports/rejets totaux azote (tonnes/an)	AGRICULTURE	ASSAINISSEMENT COLLECTIF	ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF	INDUSTRIES	AQUACULTURE
			N Quantités lixiviées (tonnes/an)	Azote rejeté (tonnes/an)	Azote rejeté (tonnes/an)	Azote rejeté (tonnes/an)	Azote rejeté (tonnes/an)
FRJR101	Grande Rivière	2	1,49		0,25		
FRJR102	Capot	113	106,46		6,62		
FRJR103	Lorrain amont	1	0,44		0,09		
FRJR104	Lorrain aval	18	14,28		4,05		
FRJR105	Sainte-Marie	49	32,66		16,24	inconnu	
FRJR106	Galion	56	32,42	0,14	22,88	0,2	
FRJR107	Desroses	20	7,24	6,35	6,77		
FRJR108	Grande Rivière Pilote	17	2,99	1,10	12,34	0,19	
FRJR109	Oman	8	2,26		5,78		
FRJR110	Rivière Salée	54	26,08	3,81	24,37		
FRJR111	Lézarde aval	12	5,68	1,66	4,44		
FRJR112	Lézarde moyenne	29	5,21	1,49	21,16	0,78	
FRJR113	Lézarde amont	39	23,13	0,82	14,58		
FRJR114	Blanche	16	8,94		6,99		
FRJR115	Monsieur	11	3,50		7,02	0,25	
FRJR116	Madame	7	0,53	0,91	5,67		
FRJR117	Case Navire amont	1	0,50		0,89		
FRJR118	Case Navire aval	1	0,06		1,33		
FRJR119	Carbet	6	3,67		2,22		
FRJR120	Roxelane	47	43,24		3,82		

Tableau 17 : Synthèse des apports azotés par masse d'eau de cours d'eau (tonnes/an)

OFFICE DE L'EAU MARTINIQUE
ETAT DES LIEUX 2019 DU DISTRICT HYDROGRAPHIQUE DE MARTINIQUE

Code du cours d'eau	Nom du cours d'eau	Apports/rejets totaux azote (tonnes/an)	AGRICULTURE	ASSAINISSEMENT COLLECTIF	ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF	INDUSTRIES	AQUACULTURE
			N Quantités lixiviées (tonnes/an)	Azote rejeté (tonnes/an)	Azote rejeté (tonnes/an)	Azote rejeté (tonnes/an)	Azote rejeté (tonnes/an)
FRJC001	Baie de Génipa	10	8,21	8,04	1,54	0,61	
FRJC002	Nord Caraïbes	4	52,33	0,56	3,41		0,29
FRJC003	Anses d'Arlet	6	0,10	5,38	0,32		
FRJC004	Nord Atlantique, plateau insulaire	6	149,16	4,03	1,53		
FRJC005	Fond Ouest de la baie du Robert	15	0,91	12,75	1,33	inconnu	1,08
FRJC006	Littoral du Vauclin à Sainte-Anne	1	0,49	-	0,73		
FRJC007	Est de la Baie du Robert	1	0,00	-	0,59		
FRJC008	Littoral du François au Vauclin	7	1,80	0,75	5,22	0,25	1,2
FRJC009	Baie de Sainte-Anne	0	0,04	-	0,11		
FRJC010	Baie du Marin	1	0,14	1,09	0,25		
FRJC011	Récif Barrière Atlantique	0	0,00	-	0,02		
FRJC012	Baie de la Trinité	1	0,84	0,44	0,68		
FRJC013	Baie du Trésor	0	0,00	-	0,22		
FRJC014	Baie du Galion	3	20,83	0,88	2,37		
FRJC015	Nord Baie de Fort-de-France	108	44,47	100,51	2,21	5,36	
FRJC016	Ouest Baie de Fort-de-France	14	0,00	13,97	0,13		
FRJC017	Baie de Sainte-Luce	2	3,00	1,35	0,29		
FRJC018	Baie du Diamant	0	0,47	indéterminé	0,28		
FRJC019	Eaux cotières du Sud et du Rocher du diamant	0	0,00	indéterminé	0,00		
FRJT001	Etang des Salines	0	inconnu	-	indéterminé		

Tableau 18 : Synthèse des apports azotés par masse d'eau côtières et de transition (tonnes/an)

2.9.2. Synthèse des rejets des principaux micropolluants

Conformément aux attentes du Guide national des émissions de micropolluants de l'INERIS, le tableau ci-dessous, synthétise, par masse d'eau de surface (cours d'eau et eaux côtières), les quantités de micropolluants émises par type de pression.

Les pressions prises en considération sont les suivantes ;

- ▶ Micropolluants issus des eaux pluviales ruisselant sur des surfaces imperméabilisées
- ▶ Micropolluants issus des rejets diffus de l'Assainissement Non Collectif (ANC)
- ▶ Micropolluants issus des rejets de STEU (AC)
- ▶ Micropolluants issus des rejets industriels
- ▶ Micropolluants issus des retombées atmosphériques.

Les paramètres principaux présentés sont le cuivre, le zinc, le cadmium, le Chrome, le plomb, le nickel et le mercure. Les autres micropolluants (hydrocarbures, PCB, etc.) ne sont pas présentés, du fait des très faibles quantités émises et du faible nombre d'informations disponibles (notamment par rapport aux rejets industriels).

OFFICE DE L'EAU MARTINIQUE
ETAT DES LIEUX 2019 DU DISTRICT HYDROGRAPHIQUE DE MARTINIQUE

Tableau 19 : Synthèse des émissions des principaux micropolluants par masse d'eau de cours d'eau de surface (kg/an) selon le type de pression

Code Masse d'Eau	Nom Masse d'Eau	EAUX PLUVIALES		ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF						ASSAINISSEMENT COLLECTIF				INDUSTRIES			RETOMBÉES ATMOSPHERIQUES							
		Cu eaux pluviales (kg/an)	Zn eaux pluviales (kg/an)	Cd eaux domestiques (kg/an)	Cr eaux domestiques (kg/an)	Cu eaux domestiques (kg/an)	Hg eaux domestiques (kg/an)	Ni eaux domestiques (kg/an)	Pb eaux domestiques (kg/an)	Zn eaux domestiques (kg/an)	Zn STEU (kg/an)	Cu STEU (kg/an)	Pb STEU (kg/an)	Hg STEU (kg/an)	Cd industries (kg/an)	Cu industries (kg/an)	Zn industries (kg/an)	Cd retombées atmosphériques	Cr retombées atmosphériques	Cu retombées atmosphériques	Ni retombées atmosphériques	Hg retombées atmosphériques	Pb retombées atmosphériques	Zn retombées atmosphériques
FRJR101	Grande Rivière	14,44	128,47	0,00	0,03	0,29	0,00	0,04	0,03	0,72							0,00	0,18	2,68	0,13	0,00	0,14	1,07	
FRJR102	Capot	0,08	4281,43	0,08	1,71	16,02	0,03	2,23	1,57	40,19							0,01	0,63	9,24	0,45	0,01	0,48	3,70	
FRJR103	Lorrain amont	0,02	557,96	0,00	0,01	0,10	0,00	0,01	0,01	0,25							0,01	0,30	4,32	0,21	0,00	0,23	1,73	
FRJR104	Lorrain aval	0,07	738,62	0,03	0,58	5,44	0,01	0,76	0,53	13,66							0,00	0,11	1,64	0,08	0,00	0,09	0,66	
FRJR105	Sainte-Marie	0,09	2075,24	0,10	2,28	21,40	0,04	2,98	2,10	53,70							0,01	0,36	5,22	0,25	0,01	0,27	2,09	
FRJR106	Gallon	0,06	2490,60	0,14	3,18	29,83	0,06	4,15	2,93	74,86							0,01	0,68	9,98	0,48	0,01	0,52	3,99	
FRJR107	Desroses	0,03	724,14	0,08	1,83	17,17	0,03	2,39	1,69	43,09							0,00	0,17	2,53	0,12	0,00	0,13	1,01	
FRJR108	Grande Rivière Pilote	0,04	1201,33	0,12	2,71	25,42	0,05	3,54	2,50	63,77							0,01	0,33	4,77	0,23	0,00	0,25	1,91	
FRJR109	Oman	0,02	314,99	0,06	1,47	13,75	0,03	1,91	1,35	34,50							0,00	0,12	1,79	0,09	0,00	0,09	0,72	
FRJR110	Rivière Salée	0,03	2062,67	0,23	5,32	49,91	0,09	6,95	4,90	125,24							0,02	0,74	10,88	0,53	0,01	0,57	4,35	
FRJR111	Lézarde aval	0,06	702,59	0,05	1,16	10,93	0,02	1,52	1,07	27,41	0,08	0,02	0,01	0,00			0,00	0,18	2,68	0,13	0,00	0,14	1,07	
FRJR112	Lézarde moyenne	0,06	1842,89	0,17	3,94	36,96	0,07	5,14	3,63	92,74							0,01	0,41	5,96	0,29	0,01	0,31	2,38	
FRJR113	Lézarde amont	0,07	2145,71	0,09	2,11	19,76	0,04	2,75	1,94	49,59							0,01	0,51	7,45	0,36	0,01	0,39	2,98	
FRJR114	Blanche	0,07	1441,72	0,05	1,13	10,61	0,02	1,48	1,04	26,62							0,01	0,41	5,96	0,29	0,01	0,31	2,38	
FRJR115	Monsieur	0,07	1245,10	0,06	1,38	12,95	0,02	1,80	1,27	32,50							0,00	0,21	3,13	0,15	0,00	0,16	1,25	
FRJR116	Madame	0,07	944,80	0,05	1,11	10,41	0,02	1,45	1,02	26,13	0,04	-	-	0,00			0,00	0,17	2,53	0,12	0,00	0,13	1,01	
FRJR117	Case Navire amont	0,04	359,52	0,01	0,20	1,90	0,00	0,26	0,19	4,76							0,00	0,12	1,79	0,09	0,00	0,09	0,72	
FRJR118	Case Navire aval	0,05	268,19	0,02	0,54	5,08	0,01	0,71	0,50	12,75							0,00	0,06	0,89	0,04	0,00	0,05	0,36	
FRJR119	Carbet			0,02	0,40	3,78	0,01	0,53	0,37	9,49							0,01	0,28	4,02	0,19	0,00	0,21	1,61	
FRJR120	Roxelane			0,04	0,81	7,61	0,01	1,06	0,75	19,09							0,01	0,26	3,73	0,18	0,00	0,20	1,49	
FRJC001	Baie de Génipa	384,80	3423,39	0,01	0,23	2,15	0,00	0,30	0,21	5,38		0,01	0,00	0,00			0,37	17,10	249,82	12,07	0,26	13,08	99,93	
FRJC002	Nord Caraïbes	532,21	4734,87	0,02	0,46	4,35	0,01	0,61	0,43	10,93					0,00	0,03	0,25	1,38	64,41	940,91	45,47	0,99	49,26	376,37
FRJC003	Anses d'Ariet	7,26	64,56	0,00	0,05	0,45	0,00	0,06	0,04	1,12							0,54	25,22	368,46	17,80	0,39	19,29	147,38	
FRJC004	Nord Atlantique, plateau insulaire	1368,48	12174,75	0,01	0,24	2,22	0,00	0,31	0,22	5,58							2,09	97,60	1425,75	68,90	1,49	74,64	570,30	
FRJC005	Fond Ouest de la baie du Robert	88,21	784,76	0,01	0,17	1,62	0,00	0,23	0,16	4,08					0,00	0,05	0,74	0,24	11,22	163,90	7,92	0,17	8,58	65,56
FRJC006	Littoral du Vauclin à Sainte-Anne	31,32	278,63	0,00	0,11	1,03	0,00	0,14	0,10	2,60							0,66	30,82	450,22	21,76	0,47	23,57	180,09	
FRJC007	Est de la Baie du Robert	4,21	37,47	0,00	0,07	0,63	0,00	0,09	0,06	1,58							0,13	5,94	86,73	4,19	0,09	4,54	34,69	
FRJC008	Littoral du François au Vauclin	195,45	1738,80	0,03	0,78	7,28	0,01	1,01	0,71	18,26							0,53	24,94	364,32	17,60	0,38	19,07	145,73	
FRJC009	Baie de Sainte-Anne	4,06	36,09	0,00	0,02	0,15	0,00	0,02	0,01	0,37							0,21	9,69	141,62	6,84	0,15	7,41	56,65	
FRJC010	Baie du Marin	23,05	205,09	0,00	0,05	0,43	0,00	0,06	0,04	1,07		0,01	0,01	0,00			0,07	3,25	47,51	2,30	0,05	2,49	19,00	
FRJC011	Récif Barrière Atlantique	0,23	2,04	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,06							1,62	75,64	1104,87	53,39	1,16	57,84	441,95	
FRJC012	Baie de la Trinité	71,96	640,17	0,00	0,09	0,81	0,00	0,11	0,08	2,04							0,39	18,33	267,72	12,94	0,28	14,02	107,09	
FRJC013	Baie du Trésor	1,05	9,35	0,00	0,03	0,26	0,00	0,04	0,03	0,65							0,08	3,73	54,53	2,64	0,06	2,85	21,81	
FRJC014	Baie du Gallon	296,21	2635,26	0,01	0,27	2,51	0,00	0,35	0,25	6,29	0,04	-	-	-			0,34	15,80	230,82	11,15	0,24	12,08	92,33	
FRJC015	Nord Baie de Fort-de-France	1225,09	10899,07	0,03	0,61	5,76	0,01	0,80	0,57	14,45	0,57	0,03	0,02	0,06	0,00	0,64	2,53	0,21	10,00	146,03	7,06	0,15	7,64	58,41
FRJC016	Ouest Baie de Fort-de-France	6,47	57,55	0,00	0,02	0,15	0,00	0,02	0,02	0,38	0,09	-	-	0,00			0,52	24,28	354,70	17,14	0,37	18,57	141,88	
FRJC017	Baie de Sainte-Luce	181,10	1611,14	0,00	0,05	0,43	0,00	0,06	0,04	1,08	0,05	0,01	0,01	0,00			0,25	11,89	173,64	8,39	0,18	9,09	69,45	
FRJC018	Baie du Diamant	18,88	167,94	0,00	0,06	0,53	0,00	0,07	0,05	1,34							0,02	1,01	14,70	0,71	0,02	0,77	5,88	
FRJC019	Eaux cotières du Sud et du Rocher du diamant			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00							0,95	44,35	647,88	31,31	0,68	33,92	259,15	
FRJT001	Etang des Salines			#VALEUR!	#VALEUR!	#VALEUR!	#VALEUR!	#VALEUR!	#VALEUR!	#VALEUR!							0,02	1,06	15,42	0,75	0,02	0,81	6,17	

uniquement STEU>10 000EH

données partielles et incomplètes

OFFICE DE L'EAU MARTINIQUE
ETAT DES LIEUX 2019 DU DISTRICT HYDROGRAPHIQUE DE MARTINIQUE
