TABLES DES MATIERES

INTRODUCTION **1**

I- UN PROJET POUR LES DEPARTEMENTS D'OUTRE-MER S'INSCRIVANT DANS UN CONTEXTE EUROPEEN **2**

A) LA DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU : DES OBJECTIFS COMMUNS A TOUS LES ETATS MEMBRES 2

1) – Un cadre général européen *2*

2) - Mise en œuvre de la directive cadre sur l'eau en France *3*

2.1 – Objectifs opérationnels et règlementation 3

2.2 - Une interaction entre échelles et acteurs fondamentale 3

2.3 - Mise en place d'un programme de surveillance 4

3) La DCE, un cycle de gestion de 6 ans *4*

3.1 - Un calendrier constitué de cycles de gestion de 6 ans 5

3.2 - Des dérogations peuvent être appliquées en cas de non atteinte des objectifs 5

3.3 - Respect du cycle et de la démarche de progrès de la DCE 5

4) L'application de la Directive peut poser problème dans les Départements d'Outre-mer *6*

4.1 – Spécificités des Départements d'Outre-Mer 6

4.2 - Les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux 6

B) LA REUNION : UNE ILE A FORTES CONTRAINTES 7

1) Une variété de climats à l'origine d'un partage Ouest/Est *7*

2) Les particularités des sols d'une île volcanique jeune *9*

3) L'agriculture réunionnaise : le rôle prépondérant de la canne à sucre *9*

3.1 – La répartition des activités de l'île conditionnée par ses caractéristiques physiques 9

3.2 – Une agriculture marquée par une augmentation des surfaces et de la taille des exploitations 10

3.3 - Une répartition bien spécifique des productions sur le territoire 11

3.3.1 - La filière canne : une agriculture tournée vers l'export qui dynamise le secteur agricole 11

3.3.2 – Une diversification croissante grâce aux conditions pédoclimatiques contrastées au sein de l'île favorisant une production très variée de fruits et légumes 12

3.3.3 – Des productions de viande qui ne suffisent pas à satisfaire l'augmentation de la consommation locale 12

3.4 - Des cultures soumises à des pressions parasitaires appelant des réponses phytosanitaires 13

3.4.1- La canne à sucre soumise à une forte concurrence des adventices 13

3.4.2 – Les fruits et légumes peuvent faire appel à un grand nombre de produits pour lutter contre leurs ravageurs 13

4) Un suivi qualité régulier d'un réseau hydrographique conséquent *14*

4.1- Réseau hydrographique Réunionnais 14

4.2- Les produits phytosanitaires, les nitrates et le phosphore peuvent être à l'origine de pollutions dans les cours d'eau réunionnais 15

4.2.1 - 15 substances actives représentent 90% des ventes totales à la Réunion et participent à la contamination des eaux 15

4.2.2 – Détection des molécules dans les masses d'eau par le réseau de contrôle de surveillance de l'ODE 16

II - DES METHODES NATIONALES D'EVALUATION DES PRESSIONS AGRICOLES DIFFICILEMENT APPLICABLES AUX DOM **18**

A) LES METHODES D'EVALUATION NATIONALES 18

B) LES RETOURS D'EXPERIENCE : OBSTACLES A L'UTILISATION DE CES METHODES ET CREATION D'INDICATEURS PROPRES 18

C) LE PROJET PRES'AGRI'DOM 22

III- GESTION DU PROJET ET DEMARCHE DE L'ETUDE : RECUPERATION DE DONNEES AUPRES DES ACTEURS .. **23**

A) GESTION DE PROJET 23

B) LES ACTEURS SONT LA PRINCIPALE SOURCE DE DONNEES : RECENSEMENT ET SELECTION DES ACTEURS A ENQUETER 25

C) COMPREHENSION DU ROLE DE L'ACTEUR DANS L'ETAT DES LIEUX ET RECUPERATION DES DONNEES VIA UN QUESTIONNAIRE D'ENQUETES 26

1) Des objectifs multiples visés lors de la rencontre avec les acteurs *26*

2) Elaboration de la trame du questionnaire d'entretiens ... 26
3) Mise en évidence du rôle de chaque acteur et des données récupérées par retranscription du questionnaire en une fiche acteur ... 27
D) METHODE DE CARACTERISATION DES DONNEES DETENUES PAR LES ACTEURS POUR EN EVALUER LA QUALITE ... 28
1) Utilisation des métadonnées ... 28
2) Analyse critique des données ... 29

IV- UN ETAT DES LIEUX QUI FAIT INTERVENIR DE NOMBREUX ACTEURS ET UNE MULTITUDE DE DONNEES ... 30

A) UNE MULTITUDE D'ACTEURS DE LA DIRECTIVE ET DES INTERACTIONS ENTRE EUX COMPLEXES ... 30
1) Des acteurs prépondérants identifiés lors des entretiens ... 30
2) Une interaction fondamentale entre ces acteurs pour assurer une bonne application de la Directive 32
B) DE NOMBREUSES DONNEES RECENSEES ET ANALYSEES, COUVRANT L'ENSEMBLE DES THEMATIQUES ETUDIEES ... 35
1) La caractérisation des données ... 35
2) 61 données recensées à la Réunion et analysées ... 36

V- VERS DE NOUVEAUX INDICATEURS ... 37

A) L'UTILISATION DES DONNEES REPERTORIEES POURRONT COMPLETER ET PRECISER LES INDICATEURS UTILISES ... 37
1) L'utilisation de produits phytosanitaires ... 37
1.1 – La Banque Nationale de Ventes des distributeurs ... 37
1.2 – Les pratiques agricoles ... 39
1.3 – Le comportement des molécules après application ... 39
2) La géolocalisation des pressions ... 41
3) Les données de fertilisation azotée ... 41
4) Les données sur l'élevage ... 42
B) UTILISATION DES DONNEES IMPACTS POUR VERIFIER LES RESULTATS DE L'EVALUATION DES PRESSIONS : LA QUALITE DES EAUX DU RESEAU DE CONTROLE DE SURVEILLANCE ... 42
1) Les modalités de surveillance des eaux : répartition des stations, molécules recherchées, fréquence de prélèvement ... 43
2) Multiplicité des acteurs impliqués dans la création des données de qualité des eaux ... 45
3) Les données de qualité des eaux utilisées pour l'évaluation des pressions ... 48

CONCLUSION ... 49

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES ... 50

ANNEXES ... 52

ANNEXE A : ROLE ET MISSION DE CHAQUE ACTEUR DE L'EAU POUR LA MISE EN ŒUVRE DE LA DCE AUX DIFFERENTES ECHELLES ... 52
ANNEXE B: GOUVERNANCE : INTERACTIONS ENTRE ECHELLES ET ACTEURS ... 53
ANNEXE C : CALENDRIER DE LA DCE ... 54
ANNEXE D : UTILISATION DES CRITERES POUR JUSTIFIER UN REPORT POUR L'ATTEINTE DU BON ETAT DES EAUX ... 55
ANNEXE E : CARTES DES PRODUCTIONS FRUITIERES A LA REUNION ... 56
ANNEXE F : CARTOGRAPHIE DES MASSES D'EAU SUPERFICIELLES, LITTORALES ET SOUTERRAINES DE LA REUNION ... 57
ANNEXE G : TABLEAU DES METHODES D'EVALUATION DE LA METROPOLE ... 58
ANNEXE H : SCHEMA POUR L'ELABORATION DU QUESTIONNAIRE ... 60
ANNEXE I : QUESTIONNAIRE ACTEURS DE LA GESTION DE L'EAU ... 61
ANNEXE J : ACTEURS RENCONTRES LORS DES ENTRETIENS ... 67
ANNEXE K : ECHANTILLON DU TABLEAU DE CARACTERISATION DES DONNEES ... 68
ANNEXE L : CONTRATS MAE EN 2015 ... 70
ANNEXE M : COMPTE-RENDU DE MISSION A MAYOTTE ... 71

ABSTRACT ... 79

RESUME ... 80

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1- Définition du bon état des masses d'eau (Eau France) 3
Figure 2 - Carte des températures moyennes annuelles et de pluviométrie annuelle (Météo France) 8
Figure 3 - L'occupation du sol réunionnais (DAAF Réunion) 10
Figure 4 - Valorisation des co-produits de la canne à sucre à la Réunion (Syndicat du sucre) 11
Figure 5- Les 15 substances les plus vendes à la Réunion en 2014 (BNV-d 2014) 16
Figure 6 - Interaction des acteurs dans la révision de l'état des lieux de 2013 33
Figure 7- Chaîne de production de la donnée BNV-d (banque nationale de vente des distributeurs) 37
Figure 8- Stations de suivi des paramètres physico chimiques et biologiques des cours d'eau (SAFEGE) 43
Figure 9 - Réseau de Contrôle de Surveillance de la Réunion 44
Figure 11 - Chaine de production de la donnée "qualité physico-chimique et biologique des eaux de surface et souterraines dans le cadre du RCS 46
Figure 12 - Chaine de production de la donnée "qualité physico-chimique et biologique des eaux littorales dans le cadre du RCS 47
Figure 13 – Carte de la production fruitière réunionnaise (DAAF 2014) 56
Figure 14 - Découpage des masses d'eau superficielles et littorales de la Réunion (Sandre) 57
Figure 15 - Découpage des masses d'eau souterraine de la Réunion (Sandre) 57
Figure 16- Topographie de Mayotte. (GéoMayotte) 71
Figure 17- calendrier du SDAGE adapté à l'île de Mayotte. (DEAL Mayotte) 72
Figure 18- L'agriculture à Mayotte. (Recensement Agricole 2010) 75

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Objectif de bon état des masses d'eau réunionnaises (SDAGE Réunion) 15
Tableau 2 - Usages des 15 substances actives les plus vendues à la Réunion (e-phy, BNV-D 2014) 15
Tableau 3 - Données des indicateurs de l'EDL 2013 (Comité de Bassin) 19
Tableau 4 - Planning de travail 24
Tableau 5 - Liste des mots clefs utilisés pour classifier les données recensées 35
Tableau 6- Surface en MAE en 2015 (DAAF Réunion) 70

Liste des abréviations

ARS : l'Agence Régionale de Santé
BNV-d : Banque Nationale des Ventes de distributeurs
BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BOS : Base d'Occupation des Sols
CAPAM : Chambre de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Aquaculture de Mayotte
CIRAD : Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
CNE : Comité National de l'Eau
DAAF : Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
DCE : Directive Cadre Européenne sur l'Eau
DDE : Direction Départementale de l'Equipement
DOM : Département d'Outre-Mer
DEAL: Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DRIRE : Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement
EAJ : Emploi Autorisé Jardin
EDL : Etat Des Lieux
FEADER : Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural
FEDER : Fonds Européen de Développement Régional
FRCA : Fédération Régionale des Coopératives Agricoles de La Réunion
IFREMER : Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la MER
IRSTEA : Institut national de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture
LEMA : Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques
MA : Matière active
MAE : Mesures Agro-Environnementales
ME : Masse d'Eau
MIE: Mission Interministérielle de l'Eau
ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques
PDM : Programme De Mesure
RCS : Réseau de Contrôle de Surveillance
RPG: Registre Parcellaire Graphique
SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SIE : Système d'Information de l'Eau
UE : Union Européenne

Introduction

L'eau est une ressource nécessaire à la vie humaine, animale et végétale, sa préservation est donc est un enjeu majeur dans le monde entier. Mais la diversité des sources de pollution et des acteurs impliqués rendent la gestion de l'eau complexe. La Directive Cadre Européenne a pour but d'assurer la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau, et plus particulièrement de préserver et restaurer leur bon état. L'eau étant un bien commun, l'Etat doit avoir une gestion globale de la ressource. Ceci implique une politique équitable et adaptée à toutes les spécificités de son territoire.

Dans le cadre du 2ème cycle de gestion de cette Directive, l'ONEMA (Office national de l'Eau et des Milieux Aquatiques) a commandité au CIRAD (Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement) une action consistant à développer des méthodes d'évaluation des pressions agricoles spécifiques aux Départements d'Outre-Mer. Le projet Pres'Agri'DOM a pour but d'améliorer la réalisation du prochain état des lieux en 2019 qui permettra de réorganiser et d'adapter le programme d'action du Schéma D'Aménagement et de Gestion des Eaux qui en découle. La caractérisation des pressions agricoles et l'évaluation de leurs impacts sont primordiales ; ces dernières sont considérées comme principales contributrices à la dégradation de la qualité des masses d'eau. Les méthodes de caractérisations et d'aides à la décision déjà existantes en métropole ne sont pas forcément adaptées aux DOM ; leurs conditions géophysiques, climatiques, culturales et humaines étant très différentes. Un état des lieux des données disponibles dans chacun des DOM est donc nécessaire pour permettre la construction d'indicateurs pertinents qui seront par la suite intégrés dans un modèle conceptuel adapté.

Pour la première phase du projet, un stagiaire par DOM a travaillé au sein du CIRAD (Martinique, Guadeloupe, Guyane, Réunion et Mayotte). Ce rapport porte sur l'étude à la Réunion. Une mission à Mayotte a été réalisée dans le cadre du même projet mais pour éviter la redondance, seul un compte-rendu de mission est en annexe M dans le présent rapport.

Ainsi le projet vise à répondre aux questions suivantes : quelles données sont disponibles sur le territoire réunionnais ? Quels acteurs les détiennent et comment sont-elles accessibles ? Quelles sont leurs qualités pour construire un indicateur ? Ces données sont-elles toutes aussi pertinentes ?

Dans un premier temps, une présentation du contexte de l'étude est réalisée pour mettre en évidence les points-clés de la Directive européenne et les caractéristiques particulières du territoire réunionnais. Une deuxième partie est consacrée à l'analyse critique des indicateurs utilisés lors du premier état des lieux. La troisième partie présente la démarche mise en place pour tenter de compléter ces indicateurs et d'améliorer l'évaluation des pressions : le but est de mieux comprendre le fonctionnement de la DCE à la Réunion et de récupérer les données existantes sur le territoire potentiellement mobilisables pour la création d'indicateurs. Vient ensuite une analyse du rôle des acteurs et de la qualité des données ainsi récupérées. Enfin, une dernière partie permet d'appréhender ces données dans l'optique de la création d'un nouvel indicateur.

I- Un projet pour les Départements d'Outre-Mer s'inscrivant dans un contexte européen

A) La Directive Cadre sur l'Eau : des objectifs communs à tous les Etats membres

1) – Un cadre général européen

L'Union Européenne (UE) a adopté en 2000 une Directive Cadre sur l'Eau (DCE) qui encadre les politiques publiques pour chaque Etat membre. Elle donne un objectif global : **assurer la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau** (superficielle, souterraine et côtière) et, en particulier, **préserver ou restaurer leur bon état écologique**. Elle « définit donc un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique au plan européen » (Européenne 2010).

Pour cela, la DCE s'appuie sur quatre grands principes :

- Une **gestion par bassin versant** : chaque Etat membre identifie de manière cohérente ses bassins versants pour former des districts hydrographiques et fixe des objectifs par « masses d'eau » (ME) ;
- Une **planification et des programmes de gestion** : chaque Etat membre réalise un état des lieux afin de préciser les zones protégées, les divers usages de l'eau et leurs impacts sur la ressources et identifie les masses d'eau présentant un risque de non-atteinte des objectifs environnementaux d'ici 2015 et 2021 ;
- Une **analyse économique** : chaque Etat membre précise par ailleurs les modalités de tarification de la ressource en eau et applique les principes de « l'eau paye l'eau » et « pollueur payeur » ;
- La **consultation du public** : la participation active aussi bien des acteurs de l'eau que du public à l'élaboration du plan de gestion assure une certaine transparence de la politique de l'eau.

La DCE définit trois grands objectifs à atteindre dans chaque Etat membre en proposant des principes méthodologiques :

- L'atteinte d'un «bon état » écologique et chimique des masses d'eaux d'ici 2015, sauf dérogations motivées ;
- La réduction progressive des rejets, émissions ou pertes pour les substances prioritaires ;
- La suppression des rejets d'ici à 2021 des substances prioritaires dangereuses : 41 substances sont suivies (métaux, pesticides, hydrocarbures etc…).

L'un des principaux objectifs de la DCE relève de la notion de « bon état » basé sur des critères physico-chimiques et biologiques (MEDDE 2005). Les eaux classées « aptitudes très bonnes » font office de normes de références. Ainsi, le SEQ-eau (Système d'Evaluation de la Qualité de l'Eau) qui mesure près de 150 paramètres dans chaque échantillon d'eau et le SEEE (Système d'Evaluation de l'Etat de l'eau) qui permet le calcul d'indice biologique des cours d'eau, sont des méthodes qui participent à la caractérisation du « bon état » de la ressource en eau.

Figure 1- Définition du bon état des masses d'eau (Eau France)

2) - Mise en œuvre de la directive cadre sur l'eau en France

2.1 – Objectifs opérationnels et règlementation

La DCE prévoit une politique européenne commune fixant des méthodes et objectifs de résultats communs. Dans le texte paru au journal officiel des Communautés européennes, il est précisé que chaque Etat membre décline ses objectifs et moyens d'actions pour atteindre un bon état de ses eaux. (Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie 2011). La loi LEMA (Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques) de 2006 traduit la mise en œuvre de la DCE en France. L'Office National des Eaux et des Milieux Aquatiques (ONEMA) a été créé dans ce cadre pour accompagner l'Etat dans ses grandes missions et poursuivre son action de police. Ce sont les comités de bassin, associés à chaque bassin hydrographique, qui ont arrêté les objectifs opérationnels au niveau local.

2.2 - Une interaction entre échelles et acteurs fondamentale

La politique publique de gestion de l'eau est organisée en France depuis les années 1964 avec la création des 12 bassins hydrographiques de métropole et d'outre-mer. Chaque bassin est piloté par un comité de bassin regroupant l'ensemble des acteurs de l'eau. Leur rôle est de **définir la politique et les actions à mettre en place pour répartir la ressource en eau et lutter contre les pollutions à travers les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux** (SDAGE). L'Etat coordonne la production et la mutualisation des données sur l'eau avec l'aide de l'ONEMA. Le Système d'Information de l'Eau (SIE) recense toutes les informations nécessaires à l'application de la DCE (Office de l'eau Guadeloupe 2015). Les projets des maîtres d'ouvrage qui réalisent les actions sont cofinancées par les agences de l'eau (offices de l'eau pour l'Outre-mer), qui collectent les redevances auprès des usagers (particuliers ou professionnels), ainsi que par les collectivités, l'ONEMA et l'Etat.

Le tableau en annexe A résume les rôles et missions de chaque acteur de l'eau pour la mise en œuvre de la DCE à différentes échelles (Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse 2015; Agence de l'eau Seine Normandie 2015; IRSTEA 2015). L'annexe B *Gouvernance : interactions entre échelles et acteurs* établit les liens de participation et de dépendance(ONEMA 2013).

Rapport-Gratuit.com

2.3 - Mise en place d'un programme de surveillance

Dans chaque district hydrographique et plus particulièrement dans chaque bassin versant, un programme de surveillance est instauré afin d'évaluer l'état des masses et de s'assurer de l'atteinte des objectifs fixés par la DCE (2015, 2021). Il précise le dispositif de surveillance à mettre en œuvre, c'est-à-dire les paramètres à surveiller dans le milieu avec le choix des substances à surveiller (métaux, pesticides, substance volatiles et autres substances spécifiques à la localité), la fréquence de suivi et la définition du réseau de stations de suivi. Deux types de réseaux de suivi sont constitués (Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie 2011) :

- **les réseaux de contrôles de surveillance** fournissent un aperçu général de l'état des masses d'eau par un suivi des milieux aquatiques sur le long terme. Ils permettent en particulier d'évaluer les conséquences des modifications des activités anthropiques ou des conditions naturelles sur les masses d'eau ;
- **les réseaux de contrôles opérationnels** se concentrent plus spécifiquement sur les masses d'eau présentant un risque de non-atteinte des objectifs de bon état et qui évaluent l'efficacité des mesures mises en œuvre.

En France, par l'intermédiaire de ces réseaux, sont rassemblés des millions de données sur les milieux aquatiques, les activités humaines et leurs incidences directes ou indirectes sur la ressource en eau, les réponses apportées par les politiques publiques etc… . Ces données sont tout aussi bien d'ordre quantitatif, physico-chimique, biologique, morphologique, réglementaire … et sont stockées dans des banques de données (HYDRO, ADES, QUADRIGE…) pour analyses. Les principaux producteurs de données sur la surveillance de l'eau sont regroupés dans le tableau de l'annexe B.

3) La DCE, un cycle de gestion de 6 ans

Dans le but de faciliter l'application de la DCE, une typologie a été mise en place: la **masse d'eau**, qui correspond au regroupement des milieux aquatiques homogènes selon leurs caractéristiques naturelles (géologie, morphologie, hydrologie…). Pour atteindre le bon état écologique et chimique des eaux, il est nécessaire de préserver et de restaurer chaque type de masse d'eau :

- **Les masses d'eau superficielles :** partie distincte et significative des eaux intérieures (autres qu'eaux souterraines) telles qu'un lac ou une rivière, des eaux de transition (à l'embouchure des rivières) et des eaux côtières ;
- **Les masses d'eau souterraines** : volume distinct des eaux se trouvant sous la surface du sol dans la zone de saturation et en contact direct avec le sol ou le sous-sol ;
- **Les masses d'eau artificielles ou fortement modifiées :** masses d'eau de surface créées par l'homme, ou fondamentalement modifiées quant à leur caractère suite à des altérations physiques dues à l'activité humaine. (Européenne 2010)

3.1 - Un calendrier constitué de cycles de gestion de 6 ans

La mise en œuvre de la DCE se fait en plusieurs étapes (MEDDE et al. 2012). Tout d'abord **un état des lieux** des différentes masses d'eau est réalisé, par une analyse des caractéristiques de chaque bassin, une synthèse des impacts des activités humaines sur ces masses ainsi qu'une analyse économique des utilisations de l'eau. **Des plans de gestion** sont ensuite mis en place, au travers de SDAGE fixant, à l'échelle de chacun des 12 grands bassins hydrographiques de France, les objectifs environnementaux. Ils définissent les orientations pour 6 ans, les objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour chaque masse d'eau, et déterminent les aménagements et les dispositions nécessaires à la protection et l'amélioration de l'état des eaux et des milieux aquatiques. Ces SDAGE sont complétés par des **programmes de mesures** (PDM) permettant de caractériser les actions et les mesures réglementaires, financières et contractuelles à mettre en œuvre pour l'atteinte des objectifs. Ils regroupent par thématique celles à l'échelle nationale mais également des mesures complémentaires à une échelle plus locale, nécessaires pour certains enjeux (MEDDE et al. 2012). Dans le cas des pollutions diffuses agricoles par exemple, des mesures de réduction d'apports en nutriments peuvent être mis en place (mesures agro-environnementales (MAE), installation de bandes enherbées…) ainsi qu'un approfondissement de la recherche agronomique sur les systèmes et les cultures économes en produits phytosanitaires. Enfin, un **suivi dynamique** de l'évolution de l'état des masses d'eau est réalisé via un programme de surveillance permettant de réviser les documents de planification selon les résultats. Ces différentes étapes constituent des cycles de gestion de 6 ans, à la fin desquels les objectifs à atteindre et les mesures à mettre en place sont mis à jour (Eau France 2011). Le calendrier de la DCE est illustré en annexe C.

3.2 - Des dérogations peuvent être appliquées en cas de non atteinte des objectifs

Dans certains cas, si les objectifs fixés par l'Etat membre ne sont pas atteints en 2015, des dérogations de nature variée peuvent être envisagées, telles qu'un report de délai (2021 ou 2027) ou la revue à la baisse des objectifs. Ces exemptions sont applicables dans les cas où les coûts économiques nécessaires à l'atteinte du bon état écologique sont trop importants, où le temps nécessaire à la mise en place des actions après qu'elles soient définies ne permet pas d'atteindre le bon état dès 2015, et où les conditions naturelles ralentissent l'effet sur les masses d'eau des actions mises en place. L'annexe D propose un schéma illustrant ces critères de report.

3.3 - Respect du cycle et de la démarche de progrès de la DCE

En proposant une gestion par cycle de 6 ans, la DCE mène une démarche d'amélioration continue et de résolution de problèmes que l'on pourrait comparer au cycle du PDCA symbolisé par la roue de Deming. Il s'agit d'une méthode structurée pour la mise en œuvre de solutions plus adaptées et pérennes à long terme. Encore faudrait-il respecter le calendrier prévu par la DCE et ne pas aboutir à la "systématisation" des dérogations et autres exemptions qui "légitiment" la possibilité de non atteinte des objectifs environnementaux.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

4) L'application de la Directive peut poser problème dans les Départements d'Outre-mer

4.1 – Spécificités des Départements d'Outre-Mer

La DCE a été votée pour les territoires d'Europe continentale et a établi un objectif global pour tous les États membres. Curieusement, la DCE ne fait pas mention de l'existence des territoires européens d'Outre-Mer quand elle caractérise les 6 éco-régions côtières. Les DOM sont uniquement évoqués dans la transposition française alors qu'ils auraient peut-être mérité une adaptation préalable au niveau européen. En effet, leurs spécificités géomorphologiques, climatiques, écologiques, historiques et culturales font d'eux des territoires très différents de la zone européenne continentale et posent un problème dans l'application de la DCE. Ces particularités soulèvent un enjeu majeur : la singularité de la représentation géographique faite par l'UE.

Pour le volet relatif à l'impact de l'agriculture sur la qualité de l'eau, 41 substances sont surveillées et, même si la chlordécone, très présente aux Antilles, a été intégrée à cette liste, d'autres substances utilisées Outre-Mer devraient elles aussi être ajoutées et étudiées. En effet, les activités propres à chacun de ces territoires, dont l'impact sur la qualité de l'eau n'est pas négligeable, ne sont pas prises en compte.

Par ailleurs, la difficulté de l'application directe de la DCE dans les DOM résulte aussi du retard de ces départements concernant la gestion de l'eau. En effet, la première loi sur l'eau de 1964 s'est limitée à la métropole et n'a pas été appliquée aux DOM. De plus, les Offices de l'Eau d'Outre-mer n'ont été créés qu'en 2000. Il est donc plus difficile d'atteindre les mêmes objectifs. En outre, certaines données ne sont pas disponibles ou alors difficilement exploitables. A titre d'exemples, l'absence d'opérateurs et de moyens suffisant limitent la récolte de données sur le long terme à Mayotte, et la taille du territoire guyanais implique une certaine difficulté d'accessibilité aux points de surveillance.

Toutes ces différences ont donc incité les instances gouvernementales et l'ONEMA à adapter les méthodes d'évaluation des pressions agricoles aux conditions spécifiques des DOM. Cependant, il est aussi important de se questionner quant à une mise en place d'évaluation **commune** à tous les DOM malgré des spécificités propres. De la même façon, on pourrait s'interroger sur la pertinence de la DCE à s'appliquer sur l'ensemble du territoire métropolitain, la Picardie et la Côte d'Azur ayant par exemple peu de points communs en termes de conditions pédo-climatiques et culturales.

4.2 - Les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux

Malgré cela, un état des lieux a été réalisé en 2005 permettant d'identifier les masses d'eau dans chaque Département d'Outre-Mer (représentant au total 10% des masses d'eau françaises) et les SDAGE respectifs ont établi des objectifs de « bon état » pour 2015. Certaines orientations des SDAGE sont sensiblement les mêmes dans les différents DOM : la lutte contre les pollutions (agricoles, urbaines), la restauration et la préservation des milieux aquatiques, ou encore la gestion des risques, sont des thématiques récurrentes.

A la Réunion, des dérogations ont été établies pour 2021, dues aux conditions hydro-morphologiques pour les eaux superficielles et d'ordre technique pour les masses d'eau souterraines. Le SDAGE a défini 7 orientations fondamentales dans le programme de mesure (Comité de bassin de la Réunion 2009) :

- Gérer durablement de la ressource en eau dans le respect des milieux aquatiques et des usages
- Assurer de façon continue la distribution d'une eau potable de qualité pour la population
- Lutter contre les pollutions
- Réduire les risques d'inondation
- Favoriser un financement juste et équilibré de la politique de l'eau (meilleure application du principe pollueur payeur et du principe de récupération des coûts liés à son utilisation)
- Préserver, restaurer et gérer les milieux aquatiques, continentaux et côtiers
- Renforcer la gouvernance et faciliter l'accès à l'information dans le domaine de l'eau

La DCE est donc une directive commune aux Etats Membres visant au même bon état de toutes les masses d'eau européennes. Il n'est pas facile d'avoir un objectif commun entre des pays dont les caractéristiques physiques, climatologiques, pédologiques et agriculturales sont multiples. Mais ces différences sont encore plus marquées pour les territoires éloignés du continent européen. C'est le cas des Départements d'Outre-Mer qui, situés dans les Caraïbes, dans l'Océan Indien ou sur le continent latino-américain, concentrent des cultures tropicales et jouissent d'un climat très distinct de celui des pays de l'hémisphère nord.

B) La Réunion : une île à fortes contraintes

La Réunion, Département d'Outre-Mer depuis le 19 mars 1946, est une île de l'archipel des Mascareignes, d'une superficie de 2 512km², située au Sud-Ouest de l'Océan Indien. Cet espace volcanique insulaire présente une grande variété de paysages et regroupe environ 850 000 habitants, principalement installés sur le littoral. Île géologiquement jeune, elle est composée de deux massifs volcaniques accolés dont un toujours en activité, qui définissent deux régions climatiques très différentes : la côte « au vent » et la côte « sous le vent ».

1) Une variété de climats à l'origine d'un partage Ouest/Est

Le climat de la Réunion est un climat tropical humide. Située à 21° de latitude Sud et 55° de longitude Est, son relief accidenté et son insularité lui confèrent de très grandes variabilités aussi bien temporellement que spatialement et elle jouit d'une multitude de micro-climats (plus de 250). Deux saisons sont marquées à la Réunion : la saison des pluies (été austral) de décembre à avril, qui enregistre des records de précipitations (262 mm/h ont été relevés à Cilaos en 1964) et une saison sèche (l'hiver austral) plus longue, d'avril à novembre avec des températures plus fraîches et qui peut être à l'origine d'un déficit pluviométrique (Météo France 2015).

Le relief marqué de la Réunion entraîne une disparité de pluviométrie entre l'Est et l'Ouest. On parle à l'est, de côte « au vent » où les alizés sont très présents et les pluies fortes, tandis que l'ouest est qualifiée de côte « sous le vent » à l'abri des alizés et donc beaucoup moins humide. Sur la côte est, les précipitations s'élèvent de 2000 à 8000 mm par an en moyenne (record à Takamaka en 1993 de 11693mm). L'ouest enregistre une moyenne annuelle de précipitations comprise entre 500 et 900 mm et les ¾ de l'année sont peu pluvieux (moins de 100 mm de pluie). Cette disparité climatique entre l'Est et l'Ouest est responsable en partie de la répartition de la population : 15% de la population réunionnaise seulement vit à l'Est de l'île (Météo France 2015).

Les précipitations s'expliquent par différents mécanismes : les vents d'alizés forment l'anticyclone des Mascareignes qui arrose régulièrement l'Est de l'île par ascension de masses d'air humides s'épuisant avant de franchir les crêtes basaltiques. Les cyclones tropicaux sont également fréquents en saison des pluies et arrosent abondamment la Réunion, se déplaçant d'est en ouest. Du Sud, certaines perturbations en provenance du Canal du Mozambique peuvent également induire d'importantes précipitations, ainsi que les phénomènes de convection libre qui existent dans les zones dites « d'encaissement », à faibles circulations. Cette disparité est/ouest est responsable d'un accès inéquitable à la ressource en eau entre les deux façades de l'île. La Réunion doit parallèlement faire face à de longues périodes de sécheresse : le manque d'eau est un frein au développement des activités économiques de l'île, notamment dans le secteur agricole (culture, élevage). Par ailleurs, la végétation dense de l'île entraîne une évapotranspiration très fortes, et malgré les fortes pluies, les nappes ont du mal à se régénérer. Outre l'aspect quantitatif, les fortes précipitations sont également à l'origine de conséquents phénomènes de ruissellement qui peuvent entraîner la contamination des eaux de surface (Soler 1997).

Les températures de la Réunion sont douces. Sa position par rapport à l'Equateur et la régulation par l'océan et les alizés sont les causes de températures agréables toute l'année. Les températures sont déterminées par le relief : dans les Bas, elles varient entre 20 et 30 degrés, et dans les hauts entre 10 et 20 degrés.

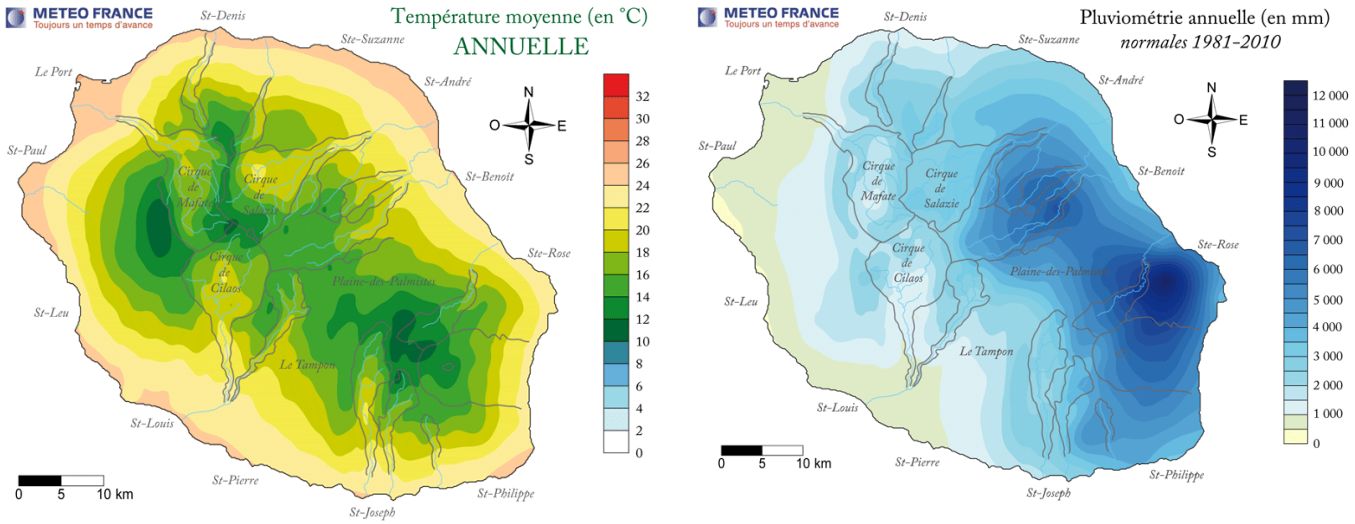


Figure 2 - Carte des températures moyennes annuelles et de pluviométrie annuelle (Météo France)

2) Les particularités des sols d'une île volcanique jeune

L'île de La Réunion s'est formée à partir d'un volcanisme de point chaud le long d'une dorsale et fait partie des volcans boucliers de type Hawaïens. L'activité simultanée de deux massifs volcaniques débutant il y a trois millions d'années est à l'origine des matériaux volcaniques qui constituent l'intégralité de l'île (Roques 2013). Le premier, le Piton des Neiges, aujourd'hui inactif et point culminant de la Réunion (3069 mètres d'altitude), est le point de départ de la formation de l'île et son activité a cessé il y a environ 12 000 ans. Les sols du nord de l'île, constitués principalement de basaltes à olivines, de mugérites et d'hawalites résultent de son ancienne activité. L'ancienneté de ce massif est visible : son effondrement a donné naissance à trois cirques (Mafate, Cilaos et Salazie) et son altération a créé les reliefs marqués du territoire et les nombreuses ravines. Enfin, son activité tectonique et érosive importante a entraîné l'apparition de roches volcaniques, volcano-détritiques, et détritiques. Le deuxième point chaud ayant participé à la formation de l'île, le Piton de la Fournaise formé il y a 535 000 ans, est situé au Sud Est de l'île et est toujours en activité (4 éruptions depuis janvier 2015, la dernière remonte au 24/08/15).

Son caractère volcanique lui confère des particularités pédologiques et une grande hétérogénéité de ses sols et de ses propriétés hydrogéologiques. Quatre grands types de sols existent à la Réunion : les andosols, les sols ferallitiques, les sols bruns et les vertisols, chacun ayant des caractéristiques propres de porosité, de teneur en matière organique, de texture, de granulométrie, qui dépendent de leur âge, de leur morphologie (pentes…) et du climat. Les vertisols par exemple, sont très argileux et donc peu perméables, le ruissellement des eaux y est donc fréquent. Parallèlement, les andosols, sur lesquels se concentrent les 2/3 de l'agriculture réunionnaise, sont des sols riches en matières organiques, favorisant leur stabilité structurale et l'infiltration de l'eau (Footways 2014).

Ainsi, les caractéristiques physiques et climatologiques de l'île à l'origine d'une très grande hétérogénéité des sols et des climats sont en partie responsables de la répartition des activités sur l'île et conditionnent l'organisation du territoire.

3) L'agriculture réunionnaise : le rôle prépondérant de la canne à sucre

3.1 – La répartition des activités de l'île conditionnée par ses caractéristiques physiques

Les contraintes physiques de l'île exercent une pression foncière importante. Les fortes pentes, les ravines, le relief, réduisent fortement l'espace propice au développement des activités de la Réunion. La population se concentre donc sur le littoral en particulier sur les côtes nord et ouest. Le parc national couvre le centre de l'île, là où le relief est marqué. Enfin l'agriculture se répartit par étages : dans les « Bas » la canne à sucre est largement prépondérante, s'étalant de 0 à 800 m d'altitude, et pousse les cultures maraîchères et fruitières et les surfaces consacrées aux élevages à migrer vers les Hauts. L'irrigation a permis une diversification et une intensification des cultures dans certaines zones. La localisation des zones irriguées reflètent également le poids du climat sur cet espace : trois grandes zones irriguées ont été mises en place et recouvrent toute la partie ouest de l'île, alors qu'aucune n'a encore été développée à l'est, tant les précipitations sont abondantes. Depuis 1990, les espaces ont fortement évolué : les surfaces urbaines ont augmenté de plus de 70% et les espaces naturels ont perdu plus de 30% de leur surface (Raunet 1991).

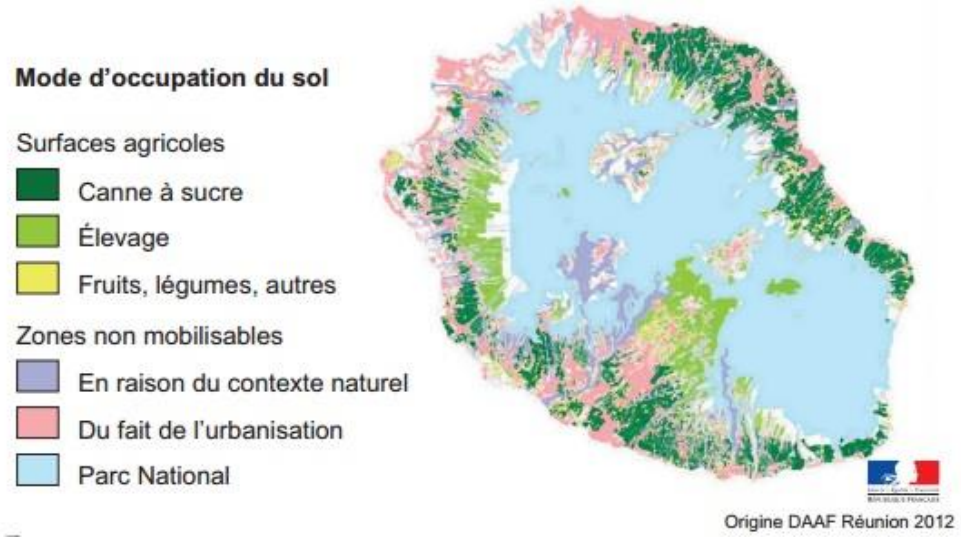


Figure 3 - L'occupation du sol réunionnais (DAAF Réunion)

3.2 – Une agriculture marquée par une augmentation des surfaces et de la taille des exploitations

Le secteur primaire représente aujourd'hui 1,2% de la valeur ajoutée de la Réunion, dont 96% proviennent de l'agriculture, qui emploie 15 687 personnes sur l'île (soit environ 4% des actifs) (IEDOM 2015). Mais le relief important et l'urbanisation croissante de l'île limitent la superficie mobilisable pour l'agriculture et l'augmentation de la démographie a réduit considérablement la surface entre 1989 et 2000. Aujourd'hui elle est à nouveau en hausse avec une SAU s'élevant à 42 081ha ; la clé de voûte de l'agriculture réunionnaise, la canne à sucre, structure toujours le paysage en occupant plus de 58% de la SAU (avec 24 482 ha), dominant le littoral et constituant le socle de la première activité économique industrielle de l'île. Les surfaces consacrées à l'élevage s'élèvent à 10 877 ha, et les cultures fruitières et maraîchères couvrent 6 722 ha du territoire (DAAF Réunion 2015a).

Le nombre d'exploitations a, quant à lui, diminué au cours des dernières années. Ce phénomène s'explique par l'augmentation de la taille des exploitations : celles entre 20 et 100 ha sont en effet de plus en plus nombreuses, même si les petites exploitations restent les plus répandues dans le département (IEDOM 2015).

Même si la canne reste la culture majeure, on note une diversification de l'agriculture au cours des 20 dernières années. Suite au déclin des cultures traditionnelles comme le géranium ou la vanille, d'autres se sont développées, notamment l'ananas ou la tomate, permettant à la Réunion de réduire sa quantité de produits importés et de s'auto-suffire à 70% pour les produits frais.

3.3 - Une répartition bien spécifique des productions sur le territoire

3.3.1 - La filière canne : une agriculture tournée vers l'export qui dynamise le secteur agricole

La canne à sucre n'a pas toujours été la culture phare de l'île. Au 19ème siècle, les plantations de café étaient prépondérantes sur le territoire. Mais la perte de son intérêt économique, les conditions climatiques violentes et les catastrophes naturelles ont détruit la majorité des cultures (IEDOM 2015). Le développement de l'île a donc reposé sur la canne à sucre, qui limite l'érosion dans les contextes de fort relief et de difficultés climatiques. Son système racinaire important, la souplesse de la plante et la densité des champs lui permettent de résister aux vents forts et à des pluviométries importantes. Par ailleurs, les intérêts agronomiques sont multiples : elle fixe le nitrate, structure le sol, et le mulch (issu de l'épaillage) permet une couverture du sol et un apport de matière organique.

Comme sur le reste de l'île, la taille des exploitations de canne a fortement augmenté ces dernières années puisque la superficie moyenne des exploitations qui en cultivent a été multipliée par trois entre 1980 et 2010 (Agreste 2010). Par ailleurs, même si la majorité des producteurs canniers sont spécialisés dans la culture de la canne, la diversification se poursuit. Ainsi, en moyenne, 10% de la surface de ces exploitations sont consacrés à une production de diversification (fruits, légumes, fourrages…).

La canne à sucre est une composante essentielle de l'agriculture réunionnaise notamment parce que tous les produits de la canne peuvent être utilisés : du sucre à la bagasse en passant par la paille, la mélasse ou l'écume, tous les co-produits sont valorisés (Syndicat du sucre 2013).

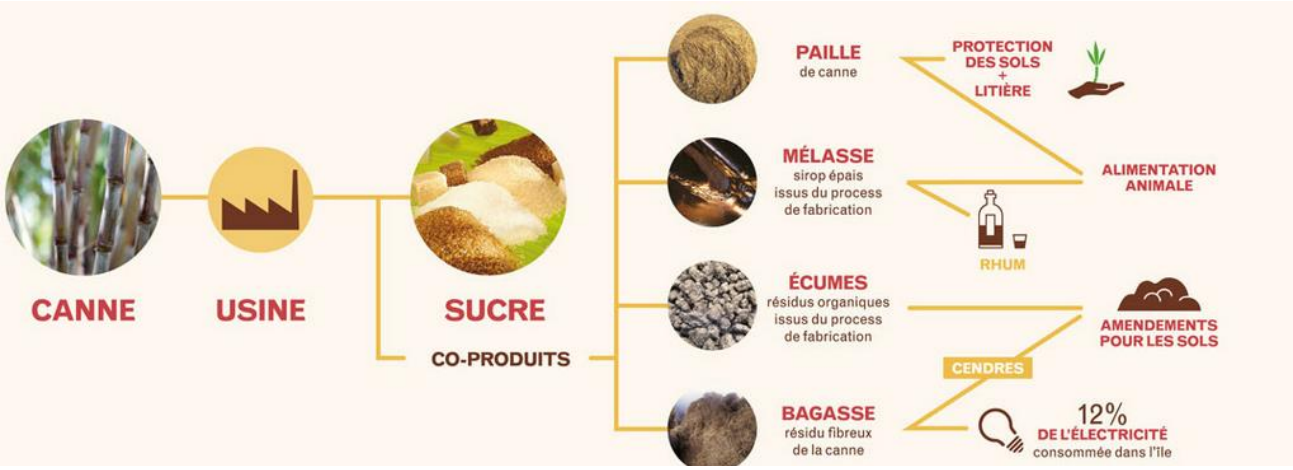


Figure 4 - Valorisation des co-produits de la canne à sucre à la Réunion (Syndicat du sucre)

Deux sucreries existent sur l'île, toutes deux gérées par TEREOS OI, transformant ainsi les 1 850 000 tonnes de cannes produites par an en 200 000 tonnes de sucre, dont la quantité exportée est en hausse, en particulier celle des sucres spéciaux. La production de sucre ne dépend pas seulement de la quantité de canne récoltée, mais aussi de la richesse saccharine elle-même liée aux conditions météorologiques. Ainsi en 2014 par exemple, même si la production de canne est plus importante, la production sucrière diminue à cause de la forte période de sécheresse dans le Sud (IEDOM 2015). Parallèlement, une partie des produits de la canne (la mélasse) est utilisée pour faire du rhum : environ 100 000 hectolitres d'alcool pur sont produits chaque année, principalement de rhum industriel et de rhum léger (très peu de rhum agricole).

3.3.2 – Une diversification croissante grâce aux conditions pédoclimatiques contrastées au sein de l'île favorisant une production très variée de fruits et légumes

La production réunionnaise de fruits et légumes progresse au fil des années et la surface qui leur est consacrée augmente. Les cultures maraîchères dont la surface s'élevait à presque 2000 ha en 2012 (DAAF Réunion 2013) produisent une grande variété de légumes des climats tempérés et tropicaux grâce à la diversité des conditions pédologiques et climatiques de l'île. Les précipitations, l'ensoleillement et le gradient d'altitude présents sur l'île permettent une large production de légumes. Parallèlement, un grand nombre de serres a été mis en place pour lutter contre les risques climatiques et phytosanitaires et ainsi assurer une production toute l'année (DAAF Réunion 2013). De plus, les systèmes de culture se diversifient : alors qu'un tiers sont des exploitations spécialisées dans la culture maraîchère, une part importante est en polyculture ou polyculture-élevage. Même si le circuit court reste le mode de commercialisation prépondérant sur l'île, la filière se structure grâce à la création d'interprofessions réunissant les organisations de producteurs. Aujourd'hui, les légumes frais représentent près de 90% de la production alors que les quantités de tubercules et racines, et de légumes secs produites diminuent (IEDOM 2015). La production totale, dont 2/3 est assurée par 4 légumes (tomate, salades et brèdes, chou et chouchou), permet de couvrir 70% du marché local. Malgré cela, les exportations restent très limitées tandis que les importations continuent d'augmenter. Les productions maraîchères sont de plus en plus associées à d'autres cultures et les systèmes de production se diversifient

Avec plus de 40 espèces différentes cultivées, la production de fruits recouvre aujourd'hui 6% de la SAU et représente 15% de la valeur de la production totale produite par le secteur agricole. Une carte représentant la production fruitière sur l'île est en annexe E. La production annuelle s'élève à près de 45 000 tonnes couvrant ainsi 70% des besoins alimentaires (Agreste 2010). Sur les 2152 exploitations fruitières recensées en 2010, 2/3 sont spécialisées en cultures fruitières : les systèmes de production sont diversifiés et s'appuient sur la canne à sucre, qui, loin de représenter un frein à la diversification, assure un revenu à ces agriculteurs (DAAF Réunion 2014b). Avec un total de 17 200 tonnes produites, l'ananas se place en première place, puis vient la banane, les agrumes et les letchis (IEDOM 2015). En outre, la filière fruits est une filière dynamique : la mise en place d'interprofessions et du plan de Relance de la filière Fruit vise à favoriser son développement et à augmenter la production, en approvisionnant l'industrie agroalimentaire (DAAF Réunion 2014b). Parallèlement les exportations augmentent largement, en particulier celles de l'ananas, mais les importations continuent leur lente pénétration du marché, s'élevant en 2014 à 20 059 tonnes (IEDOM 2015).

3.3.3 – Des productions de viande qui ne suffisent pas à satisfaire l'augmentation de la consommation locale

L'élevage réunionnais est principalement concentré dans les « Hauts » de l'île. Alors que la consommation de viande augmente à la Réunion, la production locale recule et l'importation s'intensifie fortement représentant plus de 60% de la viande consommée (IEDOM 2015). Des élevages bovins (uniquement en prairies), ovins, caprins et équins sont répartis sur l'île, mais ce sont les productions avicoles et porcines qui occupent les deux premières places de la production réunionnaise avec respectivement 12 000 et 14 000 tonnes de carcasses vendues en 2012 (DAAF Réunion 2014a). Mais malgré le projet DEFI (Développement de l'Elevage et des Filières

Interprofessionnelles) mis en place par les filières pour augmenter la production de viande locale et améliorer sa commercialisation, les chiffres sont en baisses : les coûts d'accès à l'eau, le manque de surfaces pour l'épandage des effluents (relief aigu) et les coûts des aliments d'élevage sont des freins au développement de ces filières.

3.4 - Des cultures soumises à des pressions parasitaires appelant des réponses phytosanitaires

3.4.1- La canne à sucre soumise à une forte concurrence des adventices

Le principal problème en culture canne est la gestion de l'enherbement : des adventices mal maîtrisées sur une parcelle peuvent engendrer une forte baisse de rendement. Quelle que soit la zone de production, des taux de recouvrement par les adventices sont très importants. Des graminées peuvent sévèrement concurrencer la canne à sucre comme la fataque (*panicum maximum*), la fataque duvet (*Rottboellia cochinchinensis*) et le maïs cafre (*Sorghum arundinaceaum*) pouvant atteindre 2 à 3m de haut. Le chiendent (*Cynodon dactylon*) est une graminée rampante dont la biomasse souterraine conséquente absorbe l'eau et les nutriments et libère des substances nocives, est nuisible pour la canne (Carocanne 2014b). D'autres plantes de la famille des dicotylédones, comme le merremia (*Merremia aegyptia*) ou la liane fleur bleue (*Ipmoea nil*) ont la particularité de grimper et s'enrouler autour de la canne, réduisant alors fortement le rendement de celle-ci (Carocanne 2014a).

Le S-métolachlore, 2,4-D, le mésotrione, la métribuzine et l'asulame sont les principales substances actives contenues dans les herbicides utilisés dans la lutte contre les adventices de la canne. Ces molécules ne permettent cependant pas d'assurer une lutte efficace contre tous les adventices de la canne et sont la plupart du temps efficaces en pré-levée simplement. Ces substances présentes toutes un risque pour l'environnement aquatique si elles sont utilisées à très hautes doses (Ministère de l'agriculture et de l'agroalimentaire, n.d.). Sur la canne à sucre, ce n'est pas la quantité de produits phytosanitaires appliquée par hectare qui est dangereuse pour l'environnement (utilisation d'herbicides seulement, Indice de Fréquence de Traitement peu élevé (3,3)), mais c'est sa très grande présence sur le territoire qui présente un enjeu majeur pour la qualité de l'eau.

3.4.2 – Les fruits et légumes peuvent faire appel à un grand nombre de produits pour lutter contre leurs ravageurs

Le maraîchage et l'arboriculture sont des cultures très consommatrices de produits phytosanitaires, pouvant nécessiter un recours à des herbicides mais aussi aux insecticides et fongicides. La diversité des cultures est telle que les pressions parasitaires sont nombreuses et les moyens de lutte multiples. Chez l'ananas par exemple, les cochenilles peuvent provoquer le flétrissement de la plante et en diminuer fortement le rendement (CIRAD 2011). La banane peut quant à elle être attaquée par des insectes piqueurs-suceurs responsables de taches sur les fruits (Mourichon 1997). Les produits utilisés sont donc nombreux et variés, et les cultures de fruits et légumes peuvent représenter une menace forte pour la qualité de l'eau (IFT de 28). Le mancozèbe, le soufre ou l'huile de vaseline sont autant de molécules utilisables pour lutter contre les parasites de ces cultures et potentiellement responsables d'une pollution aquatique.

Rapport-Gratuit.com

Ainsi, l'agriculture réunionnaise se caractéristique par une forte prépondérance de la canne à sucre (plus de 50% de la SAU) et une diversification croissante des cultures avec une nette augmentation de la production de fruits et légumes. Ces cultures sont soumises à des pressions parasitaires fortes et les agriculteurs, pour lutter contre ces nuisibles ou adventices, ont souvent recours à des produits phytosanitaires dont l'impact sur le milieu aquatique est potentiellement important selon la surface des cultures et le produit utilisé. L'épandage des effluents d'élevage peut lui aussi conduire à une contamination des eaux par les nitrates et n'est donc pas à négliger.

4) Un suivi qualité régulier d'un réseau hydrographique conséquent

La présence de produits phytosanitaires dans le milieu naturel ne peut être que d'origine anthropique, contrairement aux molécules constituant les engrais (azote, phosphore…) qui rentrent souvent directement dans les cycles biogéochimiques du sol et dont l'origine est parfois difficile à identifier. La présence de ces molécules perturbe l'équilibre environnemental et peut avoir des conséquences sur la santé humaine (effets cancérigènes, mutagène et allergènes notamment) et les ressources naturelles, en particulier sur la qualité de la ressource en eau.

4.1- Réseau hydrographique Réunionnais

Le réseau hydrographique de la Réunion est important : il est composé de nombreuses ravines sèches, de 13 rivières pérennes présentes principalement dans le Nord Est de l'île, et de quelques plans d'eau. Son régime hydrographique est de type pluvial (Office de l'eau Réunion 2012) : le débit des cours d'eau dépend en grande partie de la pluviométrie et des caractéristiques climatiques de l'île (saisons des pluies/saison sèche) sont à l'origine d'une grande variabilité interannuelle des débits. Les crues peuvent être très importantes pendant la saison des pluies alors que les eaux sont très basses pendant l'hiver austral, le débit des cours d'eau étant alors soutenu par les eaux souterraines. Les bassins versants de l'île ont une morphologie particulière : ils sont allongés et de faible superficie.

Plusieurs masses d'eau ont été définies dans le cadre de la Directive européenne (Alexandre Moullama, communication personnelle), illustrées par les cartes en annexe F.

- 3 plans d'eau
- 24 cours d'eau définis de manière hydromorphologique à partir du gradient amont/aval
- 13 masses d'eau littorales dont le découpage a d'abord été réalisé selon l'avis d'experts, puis affiné par bathymétrie
- 26 masses d'eau souterraines depuis 2013 (16 existaient pour l'état des lieux précédent, la redéfinition a été faite par l'ODE, la DEAL, l'ARS et le BRGM).

Les SDAGE respectifs ont établi des objectifs de « bon état » pour 2015, présentés dans le tableau ci-suivant :

Tableau 1 - Objectif de bon état des masses d'eau réunionnaises (SDAGE Réunion)

	Type des masses d'eau	Masses d'eau superficielles			Masses d'eau souterraines	Total
		Eaux intérieures (Lacs, Cours d'eau)	Plans d'eau	Eaux Côtières		
Réunion	Nombre	24	3	13	16 26 depuis 2013	53
	Objectif « Bon état » 2015	67%		84%	81%	75%

4.2- Les produits phytosanitaires, les nitrates et le phosphore peuvent être à l'origine de pollutions dans les cours d'eau réunionnais

Grâce à un réseau de surveillance des différentes pollutions sur le territoire, les cours d'eau réunionnais, les eaux littorales et les nappes souterraines font l'objet d'un suivi régulier à la Réunion (Office de l'eau Réunion 2011).

4.2.1 - 15 substances actives représentent 90% des ventes totales à la Réunion et participent à la contamination des eaux

Les produits phytosanitaires sont des substances chimiques minérales ou de synthèse utilisées majoritairement en agriculture. Une utilisation massive de ces substances peut entraîner une contamination de l'environnement et notamment des milieux aquatiques (cours d'eau, nappes, littoral). A la Réunion, 101 molécules ont été vendues en 2014 pour un total d'environ 191 tonnes de matières actives (BNV-d 2014).

D'après la Banque Nationale des Ventes de distributeurs (BNV-d), seulement 15 substances représentent presque 90% des masses vendues (tableau 2 suivant) :

Tableau 2 - Usages des 15 substances actives les plus vendues à la Réunion (e-phy, BNV-D 2014)

Substances	Somme des quantités vendues (kg)					% des ventes totales	Type	Culture	Usages
	Agriculture	%	Jardin (EAJ)	%	Total général				
2,4 D	44 736	99,9%	28	0,1%	44 764	23,4%	HB	Canne à sucre	Adventices
glyphosate	35 261	70,5%	14 724	29,5%	49 985	26,1%	HB	Traitements généraux	Adventices
S-métolachlore	17 190	100,0%		0,0%	17 190	9,0%	HB	Canne à sucre, ananas	Adventices
Mancozèbe	11 265	82,4%	2 402	17,6%	13 667	7,1%	FG	Maraîchage	Mildiou, rouille, tâches brunes
Métribuzine	9 839	100,0%		0,0%	9 839	5,1%	HB	Canne à sucre, pomme de terre, tomate	Adventices
Souffre pour pulvérisation	5 636	91,3%	540	8,7%	6 176	3,2%	FG	Maraîchage, fruits	Oïdium, acariens
glufosinate ammonium	5 610	100,0%		0,0%	5 610	2,9%	HB	Traitements généraux	Adventices
huile de vaseline	4 636	99,5%	21	0,5%	4 657	2,4%	IN	Fruits	Cochenilles, acariens
pendiméthaline	4 158	99,5%	22	0,5%	4 180	2,2%	HB	Canne à sucre	Adventices
asulame	3 562	100,0%		0,0%	3 562	1,9%	HB	Canne à sucre	Adventices
mesotrione	1 787	100,0%		0,0%	1 787	0,9%	HB	Canne à sucre	Adventices
fluroxypyr	1 765	99,8%	4	0,2%	1 769	0,9%	HB	Traitements généraux	Adventices
diquat	1 416	100,0%		0,0%	1 416	0,7%	HB	Traitements généraux	Adventices
fosetyl-aluminium	1 409	95,0%	74	5,0%	1 483	0,8%	FG	Ananas, Maraîchage	Phytophtora, mildiou
cypermethrine	1 320	92,0%	115	8,0%	1 435	0,8%	IN	Maraîchage, fruits	Chenilles, mouches, thrips
Autres	*16303*	*68,7%*	*7416*	*31,3%*	*23 719*	*12,4%*			
Total	**165 893**	**86,7%**	**25346**	**13,3%**	**191 239**	**100**			

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

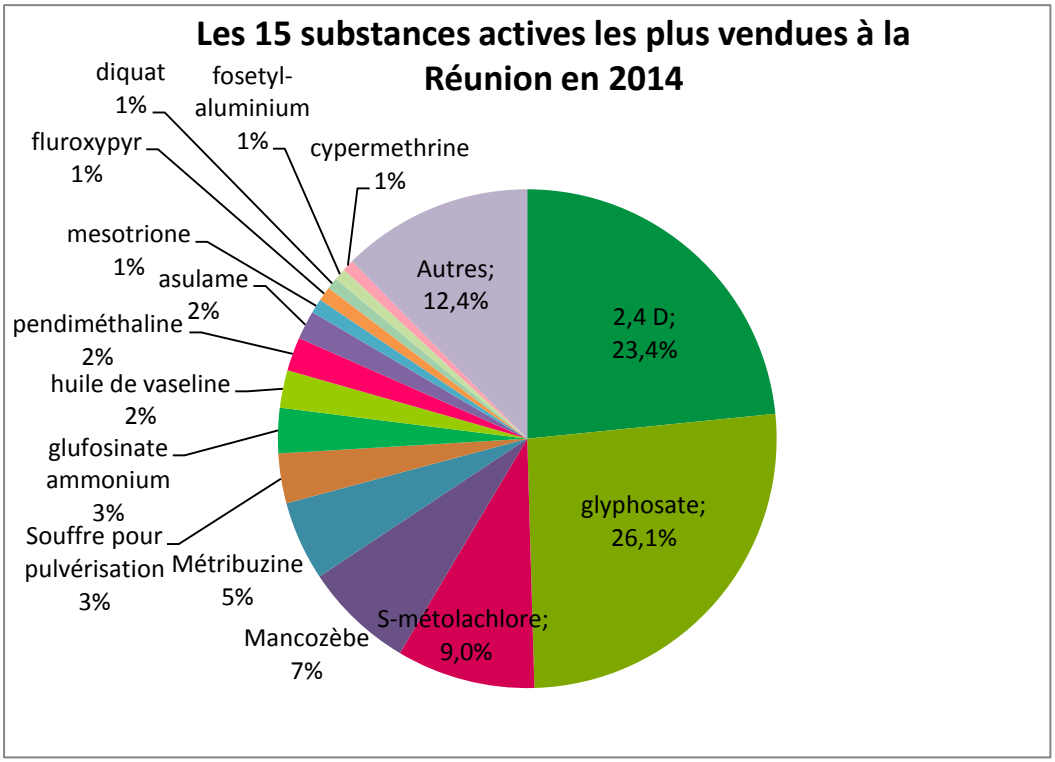


Figure 5- Les 15 substances les plus vendes à la Réunion en 2014 (BNV-d 2014)

L'étude et la mise à jour de la BNV-d a permis de tirer quelques conclusions quant à l'utilisation des pesticides :

- Les produits phytosanitaires les plus vendus sont les herbicides. Effectivement, la canne à sucre représente plus de 50% de la SAU et elle ne nécessite que l'utilisation d'herbicides.
- En agriculture, c'est le 2,4 D, utilisé pour traiter les adventices de la canne à sucre, et le glyphosate qui sont les plus vendus.

4.2.2 – Détection des molécules dans les masses d'eau par le réseau de contrôle de surveillance de l'ODE

Afin de contrôler la qualité de l'eau des rivières, l'ODE a mis en place un réseau de contrôle de surveillance regroupant de nombreuses stations réparties sur le territoire, couvrant tous les types de masses d'eau. Bien qu'il soit difficile de connaître l'origine de certaines pollutions (industrielles, urbaines ou agricoles), les résultats permettent souvent de supposer l'activité qui en est responsable. Concernant la physico-chimie, la qualité des eaux des rivières de l'île est satisfaisante partout à la Réunion, sauf à certaines périodes, lors des crues par exemple. Aucune pollution par le phosphore n'est détectée sur le territoire. Les micro-organismes sont à l'origine de la plupart des déclassements, dégradation toujours plus marquée pendant la saison des pluies. Enfin, concernant les pesticides, 10 bassins versant sont touchés par une détérioration plus ou moins marquée (Office de l'eau Réunion 2012).

Au regard des fréquences et des concentrations détectées dans les cours d'eau, le pesticide le plus fréquemment détecté dans les rivières est issu de pollution historique : l'atrazine, herbicide interdit maintenant depuis plus de 10 ans par la Commission Européenne se retrouve en particulier dans le

Sud et dans l'est de l'île (Alexandre Moullama, communication personnelle). Les herbicides utilisés dans le traitement contre les adventices de la canne à sucre font eux aussi partie des produits le plus souvent détectés (2,4D, S-métolachlore) notamment dans le sud où la canne est particulièrement abondante. Le glyphosate est très souvent retrouvé dans les eaux superficielles. Même s'il ne dépasse nulle part le taux maximal autorisé pour la consommation humaine de 50mg/L, le taux de nitrates est élevé à certains endroits : à Dos d'âne, où les élevages sont très nombreux, la concentration atteint les 40mg/L.

Finalement, les pollutions détectées révèlent l'utilisation d'engrais et de pesticides à la Réunion. Cependant, elles ne reflètent pas forcément les usages actuels. La plus grande pollution des cours d'eau s'explique par un polluant historique dû à d'anciennes pratiques, l'atrazine. La persistance de cette molécules sur plus de 10 ans doit motiver la recherche sur l'évaluation des processus de transfert pour anticiper et évaluer les périodes d'impacts des anciennes, récentes et futures molécules sur la ressource en eau.

Ainsi, la Réunion est un espace insulaire au relief marqué présentant une agriculture adaptée à ses spécificités climatiques et pédologiques ; celle-ci fait appel à l'utilisation d'intrants chimiques multiples qui peuvent avoir des effets néfastes sur la qualité des eaux. Il convient donc d'évaluer correctement ces pressions agricoles dans le but de mettre en place des mesures adaptées visant à la restauration de l'état des eaux et au bon état écologique stipulé dans la directive européenne.

II - Des méthodes nationales d'évaluation des pressions agricoles difficilement applicables aux DOM

L'état des lieux de la DCE précède l'élaboration des SDAGE de chacun des cycles (calendrier DCE en annexe C). Rappelons que l'état des lieux de chaque grand bassin hydrographique, vise rendre compte de l'état des masses d'eau, des pressions (agricoles, industrielles et urbaines) qui s'y exercent, et du risque de non atteinte des objectifs environnementaux. Pour appréhender au mieux l'appréciation des pressions agricoles, des méthodes d'évaluation ont été mises en place au niveau national : elles visent à couvrir l'ensemble des pressions (phytosanitaires, nitrates et phosphore) et ce, pour les masses d'eau superficielles et souterraines. Cependant, ces méthodes, n'étant pas applicables aux DOM (manque de données principalement), des indicateurs propres à chaque département ont dû être mis en place, mais ceux-ci peuvent présenter certaines limites.

A) Les méthodes d'évaluation nationales

Le tableau en annexe G présente les différentes méthodes existantes permettant de caractériser les pressions dues aux pollutions diffuses d'origine agricole issues du Recueil des méthodes de caractérisation des pressions de l'ONEMA (ONEMA 2012).

Pour chaque méthode est indiquée le titre, le type de masse d'eau sur laquelle la méthode est effective, l'organisme créateur, les pressions concernées, les données utiles (principalement des données d'occupation du sol, d'utilisation de pesticides et de caractéristiques du sol), les ressources nécessaires ainsi que les résultats obtenus par la méthode.

B) Les retours d'expérience : obstacles à l'utilisation de ces méthodes et création d'indicateurs propres

Malheureusement, d'après l'ONEMA ces méthodes d'évaluation n'ont pas pu être mises en œuvre dans les DOM. Pour faire suite à l'état des lieux de 2013, les comités de bassin de chaque DOM en collaboration avec l'ONEMA, se sont réunis pour élaborer un « Retour d'expérience sur l'élaboration des états des lieux DCE 2013 » début 2015. Un retour sur la démarche globale, sur les méthodes d'évaluations des états, des risques et des tendances ainsi que des pressions y est fait. Des "fiches thématiques" relatives aux pollutions ponctuelles et diffuses liées à l'agriculture, présentant les méthodes d'évaluation utilisées par chaque bassin hydrographique pour l'azote, le phosphore et les produits phytosanitaires, ont été réalisées (ONEMA 2014). Ces retours d'expérience ont d'une part confirmé l'impossibilité d'utiliser les méthodes Mercat'eau et NOPOLU : la Guadeloupe a effectivement testé ces méthodes mais elle a été bloquée par le manque ou l'indisponibilité des données. Ils recensent également les données utilisées par les DOM pour faire face à l'impossibilité d'utiliser les méthodes nationales.

Chaque DOM a donc dû mettre en place ses propres indicateurs de pression agricole qui présentent néanmoins certaines limites analysées dans le paragraphe suivant. A la Réunion, la DEAL a été en charge de l'état des lieux. Les données utilisées pour les indicateurs sont regroupées dans le tableau :

Tableau 3 - Données des indicateurs de l'EDL 2013 (Comité de Bassin)

Volet DCE	Donnée	Date	Source
Pression phytosanitaire	Recensement Agricole (surfaces des cultures)	2010	DAAF
	Quantités moyennes appliquées par culture (IFT)	2012	DAAF / Chambre d'agriculture
Pression fertilisation azotée	Recensement agricole (surfaces cultures)	2010	DAAF
Pression fertilisation phosphore	Pas de pression évaluée car manque de donnée sur la capacité des sols à mobiliser le phosphore agricole		
Pression élevage	Recensement agricole (Cheptel bovins, volailles et porcins)	2010	DAAF

La révision de l'état des lieux du Comité de Bassin (Comité de bassin de la Réunion 2014) explicite les indicateurs créés. Tout d'abord, en ce qui concerne les pressions phytosanitaires, un indice de pression phytosanitaire a été calculé à partir de deux données : les Indices moyens de Fréquence de Traitement (IFT) (calculés par type de culture sur l'ensemble du territoire) et les surfaces de chaque famille de cultures issues du recensement agricole, de la manière suivante :

$$\text{IPP} = \frac{IFT\ (culture\ 1) * SAU\ (culture\ 1) + IFT\ (culture\ 2) * SAU\ (culture\ 2) + \cdots + IFT\ (culture\ n) * SAU\ (culture\ n)}{Surface\ du\ bassin\ versant}$$

4 catégories ont été créées à partir des valeurs d'IPP obtenues pour caractériser la pression :

Pression	IPP
Faible	< 0,7
Modérée	[0,7 ; 1,4[
Forte	[1,4 ; 2,1[
Très forte	> 2,1

6 valeurs d'IFT caractérisant les différents types de cultures ont été utilisées : celui de la canne à sucre (3,3), du maraîchage plein champs (28), de l'arboriculture fruitière (6), de l'horticulture plein champs (45), des prairies temporaires (1) et des prairies permanentes (0). L'IFT est un indicateur synthétique d'intensité d'utilisation des produits phytosanitaires, correspondant au nombre de doses homologuées utilisées par campagne et par ha. Les IFT utilisés par la DEAL dans l'état des lieux ont été construits à partir des données de ventes et de recommandations, qui permettent de déduire le nombre de traitements. Une analyse critique de ces IFT peut être apportée.

- L'IFT de la canne à sucre a été défini de manière relativement précise d'une part car beaucoup d'acteurs y ont contribué (le réseau herbicide/CIRAD-eRcane, Chambre d'agriculture, réseau Dephy Ferme/DAAF-Chambre d'agriculture sont à l'origine de la valeur 3,3 pour l'IFT canne) mais également parce que cette culture n'utilise ni insecticide ni fongicide, seulement un herbicide qui ne s'emploie sur aucune autre culture : ainsi, les quantités vendues de cet herbicide sont les quantités effectivement appliquées sur la canne à sucre. Ce calcul rend compte d'une valeur moyenne mais ne rend pas compte de différences de pratiques entre exploitations.

- L'IFT maraîchage, d'une valeur de 28, a été calculé globalement, il intègre toutes les cultures maraîchères, il n'est donc pas totalement pertinent, puisqu'il est le même pour toutes les productions : salade, tomates, pomme de terre... tous les modes de production : agriculture biologique, raisonnées, conventionnelle, agro-écologique... et toutes les zones géographiques.
- L'IFT "arboriculture fruitière" est déterminé à dires d'expert et intègre lui aussi multiples productions: mangue, letchi, banane, ananas, agrumes. De la même façon, pour qu'il soit plus précis, il faudrait définir un IFT propre à chacune de ces cultures.

Les IFT sont une bonne base à utiliser pour les pressions agricoles, car ils reflètent l'impact de chaque type de culture sur l'environnement. Cependant, ils sont à améliorer, car ils ne prennent pas en compte toutes les cultures, ni les différents systèmes, en particulier en ce qui concerne la production de fruits et légumes. Pour chaque type de culture, les fréquences de traitement, les pratiques, les molécules utilisées et leur toxicité sont variables et cette variabilité n'est pas reflétée par l'IFT.

Pour déterminer les pressions agricoles, il est aussi nécessaire de localiser les différents espaces qui peuvent en être l'origine. En effet, la Directive européenne oriente les études et les actions sur une entité bien spécifique : celle de la masse d'eau. Pour évaluer les pressions, il faut donc pouvoir localiser les surfaces dédiées aux productions végétales et animales. Dans le précédent état des lieux, la DEAL s'est appuyée sur les données du recensement agricole. L'avantage du recensement est la précision de la donnée : il recense l'ensemble des exploitations présentes sur le territoire. Par ailleurs il a été utilisé pour que toutes les cultures présentes sur l'île soient prises en compte, ce qui n'est pas le cas de certaines couches d'occupation du sol qui existent. Malheureusement, même si une extraction avait permis d'obtenir les surfaces par type de culture sur les grands bassins versants, le recensement ne permet pas de géolocalisation précise, et classe les cultures par grande filière agricole. De plus, il n'est actualisé que tous les 10 ans.

Le volet fertilisation a aussi été abordé. Néanmoins, peu d'informations existent sur la capacité des sols réunionnais à mobiliser le phosphore. Il est donc difficile de caractériser l'impact de la fertilisation phosphatée. Cependant, d'après les résultats des prélèvements des eaux de surface et souterraines, il n'existe pas de pollution par le phosphore à la Réunion. Il ne semble donc pas primordial de l'évaluer. Le manque de données sur le comportement du phosphore dans le sol et l'impossibilité de vérifier une éventuelle pression par les données impact rendent difficile la caractérisation de la fertilisation phosphatée.

Un indice de pression pour évaluer le problème de la fertilisation azotée (apport d'engrais minéraux ou organiques sur les cultures) a été calculé. Il n'est pas facile de déterminer l'origine de la pression (urbaine ou agricole), la DEAL a donc choisi de la quantifier en fonction de l'importance de l'assolement agricole sur le bassin versant.

Pression	%SAU / BV
Sans objet	0,00%
Faible	] 0 ; 10]
Modérée	] 10 ; 20]
Forte	>20%

Si la bonne quantité d'azote est utilisée au bon moment, il n'y a pas de relargage et donc pas d'impact sur l'environnement. C'est donc le delta entre la quantité appliquée et ce dont la plante a réellement besoin qui est important, c'est lui qui reflétera la pollution. L'approche utilisée ne dépend ainsi pas de la culture mais bien des pratiques des agriculteurs. C'est pourquoi la DEAL a choisi de prendre en compte la densité des cheptels présente sur les masses d'eau. Il est vrai qu'un bassin versant recouvert en grande partie par des terres agricoles sera plus exposé à des risques de pollution azotée. Cependant, ces données sont trop limitées pour évaluer pertinemment la pression azote : si tous les agriculteurs de la zone respectent les doses effectivement nécessaires à la plante, il n'y aura pas d'impact sur la qualité de l'eau. Parallèlement, une surface qui concentre peu d'exploitations mais où les agriculteurs fertilisent en trop grande quantité sera fortement impactée.

Enfin, pour évaluer la pression élevage, la DEAL a utilisé les données du recensement agricole pour calculer le pourcentage du cheptel du bassin versant par rapport au cheptel total à la Réunion. Elle n'a pris en compte que les troupeaux de bovins, volailles et porcins, considérant la pression faible pour les élevages caprins, équins, lapins et ovins. Les résultats obtenus sont les suivants :

Pression	%cheptel/cheptel Réunion
Faible	[0 ; 5]
Modérée	] 5 ; 10]
Forte	> 10%

Les activités liées à la présence d'élevage sont potentiellement à l'origine d'un transfert de nutriments vers les milieux aquatiques ou de contaminations microbiologique. Encore une fois, pour les nutriments, c'est la différence entre les besoins des plantes et la quantité effectivement apportée qui joue un rôle dans la pollution. La DEAL a donc choisi de caractériser la pression selon le poids du cheptel sur la surface du bassin versant considérant que le risque d'excès de nitrates sur la masse d'eau sera plus important là où les cheptels sont les plus grands et les plus nombreux. L'utilisation du recensement agricole présente cependant quelques limites : les localisations répertoriées dans le RA sont celles du siège d'exploitation, qui ne correspond pas forcément à la répartition du cheptel : un siège peut se trouver sur un bassin versant alors que l'activité du cheptel se trouve sur un bassin versant voisin.

La comparaison des pressions évaluées par ces méthodes, avec les résultats d'analyse des eaux confirment les limites des indicateurs utilisés : même s'ils fonctionnent bien sur les masses d'eaux souterraines car elles sont de bons intégrateurs, les conclusions ne sont pas probantes pour les masses d'eau superficielles ; des critères jouant un rôle important n'ont pas été considérés.

L'évaluation des pressions agricoles est donc complexe. Les indicateurs utilisés dans le premier état des lieux présentent certaines limites, ne prenant pas en compte tous les facteurs ayant un rôle non négligeable dans le comportement de l'intrant et dans l'impact qu'il aura sur la ressource aquatique. C'est pourquoi il est important de s'intéresser aux données effectivement existantes à la Réunion, pertinentes pour évaluer des pressions d'origine agricole et qui pourraient potentiellement être agrégées pour en créer des indicateurs.

C) Le projet Pres'Agri'DOM

C'est le but du projet Pres'Agri'DOM : recenser les données disponibles pour créer des indicateurs adaptés au contexte de la Réunion. La problématique générale du projet soulève alors de multiples «sous-questions » auxquelles le projet tente de répondre :

- Comment s'articulent entre eux les organismes autour de la gestion de l'eau DCE ?
- Quelles sont leurs compétences et quel est leur rôle dans la Directive ?
- De quelles données mobilisables disposent-ils pour améliorer l'appréhension des pressions ?
- Comment ces données pourraient-elles compléter les indicateurs pré-existants ?

Un indicateur est une variable qui peut être mesurée, dans le but d'appréhender un concept. Pour être pertinent, il doit répondre à plusieurs critères : être en adéquation avec le concept décrit (résultats du bon ordre de grandeur), comporter des mesures homogènes (possibilité de donner une signification claire à la variation d'un indicateur) et respecter l'inertie propre de l'objet (respect de la cohérence d'échelle et de dynamique, spatiale et temporelle, de l'indicateur par rapport à son objet) (Gingras 2009). Ainsi, le but de cette action est d'identifier les données existantes et mobilisables sur le territoire ainsi que leur disponibilité et leur accessibilité dans l'optique d'élaborer différents indicateurs. L'objectif est de tenir compte des particularités et contraintes des DOM afin d'appréhender au mieux les pressions agricoles par bassin. Selon les données disponibles, il s'agit également de faire ressortir les spécificités du milieu influant sur le comportement des produits phytosanitaires, de l'azote et du phosphore et leurs impacts potentiels. Une analyse critique de leur qualité quant à leur utilisation pour l'élaboration d'indicateurs de pression sur les milieux aquatiques est également nécessaire pour juger de la pertinence de chacune de ces données et à terme, choisir celles présentant le plus d'intérêt pour la construction d'indicateurs.

III- Gestion du projet et démarche de l'étude : récupération de données auprès des acteurs

A) Gestion de projet

Pres'Agri'DOM est un projet sur 3 ans (2015-2017) financé par l'ONEMA concernant l'ensemble des DOM. La première phase du projet (2015) a donc consisté en un état des lieux des données et des compétences des acteurs dans chacun des DOM. Pour mener à bien ce travail, quatre stagiaires de fin d'étude ont été recrutés et positionnés dans les DOM : Justine Boussier (AgroParisTech) à la Réunion (et une mission à Mayotte), Paul Lefèvre (LaSalle Beauvais) en Martinique, Adèle Maistre (LaSalle Beauvais) en Guadeloupe et Camille Ormancey (LaSalle Beauvais) en Guyane. Le travail a principalement consisté à rencontrer les différents organismes concernés de près ou de loin par cette problématique (acteurs de l'eau, institutions du milieu agricole, coopératives…) et de faire un inventaire des données existantes portant sur la qualité de l'eau vis-à-vis des pressions agricoles afin d'en analyser la qualité et la fiabilité à travers leurs métadonnées.

Pour permettre une comparaison des résultats entre les DOM, la même méthodologie a été appliquée à tous les DOM. Pour assurer cette coordination, des échanges constants entre les stagiaires et leurs encadrants ont été de mise durant les 6 mois de stage. Après une semaine de travail en commun à Montpellier, plusieurs visio-conférences par semaine ont permis d'assurer une mise en commun efficace des activités de chacun tout au long du stage. Il s'agissait alors de définir ensemble les objectifs, les étapes, les délais et les méthodes de travail. Des comptes rendus réguliers et une uniformisation systématique inter-DOM présageaient de la comparaison finale des différents départements à insérer dans le rapport demandé par l'ONEMA. Chaque mois, un bilan et un cadrage global du projet ont été effectués. De réelles qualités de gestion de projet ont donc été essentielles à la bonne conduite de la première phase du projet Pres'Agri'DOM, de la définition des objectifs initiaux à la rédaction de différents livrables destinés à l'ONEMA. Ces derniers devaient regrouper pour chaque DOM :

- Un document de synthèse sur les systèmes culturaux dans les DOM et les itinéraires techniques des principales cultures,
- une liste des données mobilisables et des compétences des futurs utilisateurs,
- un rapport sur l'identification des pressions agricoles à enjeux dans chaque DOM,
- un catalogue des données existantes et potentiellement utilisables lors de la construction du futur indicateur, objectif de la phase 2 du projet (2016).

Le travail s'est décomposé en quatre étapes principales, illustrées dans le tableau 4.

Rapport-Gratuit.com

Tableau 4 - Planning de travail

	Phases de l'étude	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre
Phase 1 Contexte de l'action	Séminaire Montpellier							
	Bibliographie DCE							
	Bibliographie milieux							
Phase 2 Rencontre avec les acteurs	Identification des acteurs							
	Elaboration des questionnaires							
	Prise de contact avec les acteurs							
	Entretiens avec les différents acteurs et récupération des données							
	Rédaction des compte-rendus d'entretiens							
Phase 3 analyse des résultats	Analyse et caractérisation des données							
	Analyse des compétences							
Phase 4 Rédaction	Rédaction mémoire							
	Organisation des livrables pour l'ONEMA							
	Comparaison entre DOM							
	Restitution ONEMA							

Phase 1 : La première phase a permis la compréhension du contexte de l'étude : un séminaire d'une semaine à Montpellier avec les différents porteurs du projet et quelques intervenant du CIRAD ainsi qu'une première visioconférence avec l'ONEMA ont permis de préciser la problématique et le cadre de l'étude. Un travail bibliographique sur la Directive européenne et sur les caractéristiques physiques et agriculturales des différents DOM a aidé à préciser le contexte dans lequel le projet s'inscrit.

Phase 2 : La deuxième phase du stage a concerné la majeure partie du travail et s'est donc étalée sur plusieurs mois. Il s'agissait d'identifier les acteurs pertinents à rencontrer, de les contacter, de réaliser les entretiens et d'en rédiger les comptes rendus. Le questionnaire avait été élaboré au préalable de manière commune, dans le but de récupérer des données potentiellement utilisables pour la création d'indicateurs de pressions agricoles.

Phase 3 : Cette troisième phase s'est focalisée sur l'analyse des comptes rendus des entretiens et de la caractérisation des données récupérées. Elle a permis d'identifier les différents problèmes de pressions agricoles dans les DOM mais surtout de recenser le maximum de données pertinentes pour la création d'indicateurs de pressions.

Phase 4 : Cette dernière étape est une phase de rédaction ; celle du mémoire de fin d'études mais aussi des différents livrables pour l'ONEMA. Elle s'achèvera par une semaine à Montpellier début septembre avec l'ensemble des stagiaires et des maîtres de stage pour réaliser une comparaison entre les DOM et faire une restitution orale à l'ONEMA par visioconférence.

B) Les acteurs sont la principale source de données : recensement et sélection des acteurs à enquêter

Le but de la première phase du projet Pres'Agri'DOM est donc de récupérer un maximum de données. Celles-ci peuvent être accessibles en ligne mais elles sont surtout créées, stockées, publiées par un grand nombre d'organismes qu'il convient donc de rencontrer.

Une multitude d'acteurs interviennent dans le domaine de l'eau. Du législateur au consommateur, en passant par les distributeurs d'eau potable, les contrôleurs ou encore les aménageurs et les financeurs ; tous ont un rôle. Des rôles bien distincts qu'il est important de connaître pour appréhender au mieux les problématiques de gestion de l'eau. Un des volets du projet consiste à réaliser un inventaire critique des données utiles et effectivement disponibles dans chaque DOM. L'objectif est aussi de connaître comment et par qui ces données sont produites et utilisées car les défis de gouvernance sont nombreux et de natures diverses : fragmentation territoriale et institutionnelle, multiplication des acteurs et des compétences, gouvernance pluri-niveaux, manque de clarté dans la définition des rôles et des responsabilités… Cet inventaire des acteurs est donc primordial et permet de proposer une classification de ceux-ci selon leur position vis à vis de la DCE, leurs objectifs, leurs rôles et leurs compétences.

Dans un premier temps, l'objectif a été de lister l'ensemble des acteurs impliqués dans le suivi de la qualité de l'eau, la création ou le stockage de données cartographiques, la connaissance des pratiques culturales du DOM, l'utilisation de produits phytosanitaires… Ces acteurs sont nombreux et présents au sein :

- des institutionnels, tels que la DEAL, la DAAF, l'ODE...
- des coopératives agricoles,
- des organismes de recherche et de recherche appliquée,
- des groupes d'agriculteurs,
- et des bureaux d'études.

Ce premier recensement couvre l'ensemble des acteurs concernés de près ou de loin par la gestion de l'eau ou l'agriculture. Une sélection a ensuite été indispensable pour mener les entretiens et notamment pour éviter d'enquêter deux fois le même type d'acteur. Nous avons donc fait le choix de la diversité des acteurs plutôt que la quantité. De ce fait, nous avons identifié des acteurs « clefs » et des acteurs ayant pour rôle de confirmer ou d'approfondir les données. Les acteurs clefs sont incontournables et détiennent un grand nombre d'informations facilement accessibles et nécessaires à la création d'indicateurs.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

C) Compréhension du rôle de l'acteur dans l'état des lieux et récupération des données via un questionnaire d'enquêtes

Après la phase d'identification des acteurs à rencontrer, vient la phase d'entretien. Pour cela, il a été convenu d'élaborer un questionnaire afin de faciliter le déroulement des entretiens, préciser les informations à recueillir et les hiérarchiser en fonction de leur importance. Une réflexion commune a été réalisée pour définir la trame du questionnaire, les objectifs, le format et les questions essentielles à poser (Annexe H : schéma pour l'élaboration du questionnaire).

Afin d'être plus précis lors des entretiens, le questionnaire a été adapté pour prendre en compte la spécificité de chacun des acteurs (Annexe I : questionnaire). En effet, un créateur, un fournisseur ou un utilisateur de données ne pourra fournir les mêmes informations. Il a donc fallu ajuster les questions à poser en fonction de l'acteur enquêté.

1) Des objectifs multiples visés lors de la rencontre avec les acteurs

Le questionnaire a plusieurs finalités : d'une part il a permis de positionner l'acteur en fonction de son rôle dans la mise en œuvre de la DCE et plus particulièrement dans l'élaboration de l'état des lieux si c'est le cas. D'autre part l'objectif a été de recueillir les données dont il pouvait disposer qui pourraient ensuite servir à la création d'indicateurs de pression agricole.

Les entretiens ont ainsi servi à connaître dans un premier temps le rôle de l'acteur dans la gestion et l'amélioration de la qualité de l'eau et à recueillir son point de vue sur l'état des lieux de 2013. La compréhension des spécificités du territoire, du milieu et des enjeux des DOM par l'acteur était un autre objectif important. Pour cela, les problèmes en matière de qualité de l'eau ont aussi dû être identifiés. L'objectif de cette partie est de cerner la représentation que l'acteur se fait de la relation entre pressions et impacts et de caractériser les principales pressions agricoles qu'il juge importantes.

Une partie relative aux méthodes déjà utilisées à la Réunion et/ou élaborées par les acteurs a permis tout d'abord de connaître les intérêts et les limites des indicateurs déjà existants sur le territoire. Par ailleurs, elle a également servi à faire l'état des lieux des données et des compétences associées, dont chaque acteur dispose, intéressantes pour le projet. La pertinence des données a d'abord été jugée par l'acteur et constitue le premier filtre d'analyse des données récupérées. Le recueil des données mobilisables sera à terme utilisé pour créer un indicateur commun ou spécifique aux DOM pour l'évaluation des pressions agricoles.

2) Elaboration de la trame du questionnaire d'entretiens

La définition des objectifs a permis de créer des groupes de variables. Elles représentent les thématiques abordées par le projet, permettant ainsi de définir le cadre de l'étude. Les variables d'intérêt sont regroupées dans le tableau ci-dessous:

Eau	Agriculture	Données
Qualité Pollutions DCE	Pressions ITK Impacts	Indicateurs Disponibilité Pertinence Compétences associées

Par ailleurs, toute la partie concernant la récupération des données a été pensée au préalable : en effet, un travail de réflexion sur les facteurs pouvant jouer dans la pression agricole a été réalisé dans un premier temps, pour s'assurer de disposer *in fine* d'un ensemble de données potentiellement pertinentes, et de n'oublier aucun aspect du problème. Ces données ont été regroupées par grandes thématiques :

- Milieu – transferts (climat, relief, pédologie, réseau hydrographique…)
- Occupation du sol (surfaces agricoles par culture, déclaration de surface…)
- Etat du milieu (pollutions des eaux de surface, souterraines)
- Agriculture/pratiques (pratiques par système de culture, quantités d'engrais appliquées, caractéristiques des molécules phytosanitaires)
- Agriculture/Exploitation Agricole (contrats Mesures Agro-Environnementales, formation des agriculteurs…
- Rejets (volumes, plans d'épandage…)

Un tableau recensant ces grandes thématiques a été inséré en fin de questionnaire : il était rempli selon les données que l'acteur avait effectivement à fournir. Un autre tableau a été utilisé pour une première description et critique de la donnée fournie par l'acteur.

En outre, le questionnaire a été conçu de manière à laisser place à la discussion (guide d'entretien semi directif), c'est-à-dire permettant de laisser libre orientation de réponses à l'interlocuteur et d'obtenir ainsi sa propre vision par rapport aux diverses thématiques mentionnées ci-dessus. Au fur et à mesure de l'entretien, les questions s'affinaient pour plus de précisions sur les données et les compétences nécessaires à leur élaboration. Ce type de questionnaire permet aussi d'obtenir des informations auxquelles nous n'aurions pas pensé.

3) Mise en évidence du rôle de chaque acteur et des données récupérées par retranscription du questionnaire en une fiche acteur

La saisie du questionnaire en version numérique a été réalisée après chaque entrevue et insérée dans une base de données regroupant tous les questionnaires des différents DOM. Les fiches acteurs ont été mises à jour au fur et à mesure des entretiens en précisant pour chacun : son rôle dans la gestion de l'eau, ses compétences, les données fournies et les projets en cours et/ou à venir. Un catalogue a été créé répertoriant ces fiches par acteur et par DOM. Par ailleurs, il a été réalisé un schéma synthétique des interactions entre les acteurs dans chaque DOM ainsi que leur rôle dans la révision de l'état des lieux. Chaque DOM a réalisé son propre schéma sur une base commune permettant de montrer, par une analyse comparative inter DOM, les différences d'organisations, d'acteurs et de données utilisées pour l'état des lieux précédent. Les données récupérées lors des entretiens ont quant à elles été répertoriées dans une base de données commune permettant leur caractérisation et leur analyse (métadonnées, précision et pertinence).

D) Méthode de caractérisation des données détenues par les acteurs pour en évaluer la qualité

Un des livrables demandés par l'ONEMA est de constituer une base de données commune aux DOM regroupant toutes les données disponibles. Une analyse critique de la qualité des données quant à leur utilisation pour l'élaboration d'indicateurs de pression sur les milieux aquatiques doit également être réalisée. Cette base de données répond aux objectifs suivants : identifier les données mobilisables, les types (agricoles, contamination…), les sources, les contraintes à leur mobilisation (disponibilité dans le temps, conditions d'intégration au portail Pression EDL de l'ONEMA…).

1) Utilisation des métadonnées

Pour réaliser un inventaire des données existantes et accessibles dans les DOM, et pour apprécier leur fiabilité, il est donc nécessaire de préciser au maximum leurs métadonnées, ce qui facilitera leur future utilisation. Les métadonnées sont « des données qui permettent de décrire les données » (Berti-Equille et al. 2014). Elles indiquent comment, quand, où et par qui les données ont été recueillies. Mais il faut également caractériser leur disponibilité, leur mode de distribution, le système de projection et de coordonnées qui caractérisent les données spatiales, l'échelle de suivi, la résolution, la précision et la fiabilité à l'égard de certaines normes. La caractérisation des métadonnées consiste à faciliter la consultation et l'échange des données et ainsi permettre de pérenniser l'utilisation de ces données.

Certains critères ont été identifiés comme étant les plus importants pour caractériser les données récupérées :

- Nom (titre) de la donnée,
- Le code référence s'il existe,
- Mots clés
- Le contenu du fichier (ou table attributaire pour les données SIG),
- Le format ou type de fichier (pdf, xls, SIG, etc …),
- Le catalogue dont est issue la donnée,
- L'URL de la donnée s'il existe,
- Le système de coordonnées géographiques pour les données SIG,
- Les informations sur le cycle de vie des données (date de création, fréquence de mises à jour, échelle, précision, pas de temps etc…)
- L'origine de la donnée (Auteur, contact, Organismes producteur et fournisseur de la donnée)
- Les modalités d'utilisation de la donnée (accès, diffusion, interopérabilité etc…)

Le choix des mots clefs est une étape cruciale dans la caractérisation des données recensées, pour qu'à terme, un tri par thématique facilite leur utilisation et leur sélection. Pour cela, un lexique reprenant les termes de la DCE a été créé pour faciliter la prise en main de cette base de données.

2) Analyse critique des données

Pour chaque donnée jugée pertinente pour l'élaboration d'un futur indicateur, nous avons vérifié la vraisemblance, l'exactitude et la cohérence par rapport au milieu. La construction de l'indicateur en phase 2 du projet, se fera en fonction de plusieurs critères, que les métadonnées permettent de mieux apprécier :

- Fiabilité
- Accessibilité
- Objectifs
- Homogénéité
- Echelle et précision d'utilisation
- Valeur de référence, seuils, classification possible (exemple pour la pluviométrie : 500mm d'eau < X <5000mm d'eau)

La sélection et le rassemblement des données pertinentes pour l'indicateur a été faite grâce au catalogue mis en place, qui les « capitalise » et « centralise », même si nombre d'entre elles n'ont pas été effectivement collectées (problème de confidentialité, accès payant…). A terme, ces données devraient pouvoir être intégrées dans le portail « Pressions » créé par l'ONEMA, d'où notre insistance sur les possibilités de moissonnage, les contraintes et les restrictions d'accès et d'usage et la fréquence des mises à jour.

Finalement, un véritable « audit des données » échantillonnées a été réalisé. Par exemple, pour des données géographiques, il a été convenu de déterminer leur cohérence spatiale et leur « portée » : système de coordonnées et de projection, l'étendue, la présence d'erreur géographique, la précision, l'échelle d'utilisation, leur chaîne de production et ses données dérivées, la cohérence des valeurs seuils, des clefs primaires, présence de doublons etc…

Ainsi, par cette démarche de rencontre d'acteurs, le rôle précis de chacun d'entre eux dans la DCE a pu être compris et mis en évidence, et un véritable panel de données potentiellement utilisables dans la suite du projet a été récupéré et analysé pour faciliter la sélection des plus pertinentes.

IV- Un état des lieux qui fait intervenir de nombreux acteurs et une multitude de données

A) Une multitude d'acteurs de la Directive et des interactions entre eux complexes

1) Des acteurs prépondérants identifiés lors des entretiens

La réalisation des entretiens auprès des différents acteurs sélectionnés a permis de préciser le rôle de chacun dans la Directive européenne et de connaître les données dont il dispose. La liste des 26 acteurs rencontrés à la Réunion est en annexe J.

Des acteurs « clefs » communs à tous les DOM ont été recensés du fait de leur forte implication dans la mise en place de la DCE sur ces territoires et de la richesse des données qu'ils détiennent. Ce sont principalement des institutions. En voici un résumé des fiches acteurs complétées à l'issu de ces rencontres récapitulant leur rôle, les données disponibles et les projets en cours en lien avec la problématique :

- l'Office de l'Eau (ODE) : celui-ci joue évidemment un rôle primordial dans la problématique étudiée. C'est un établissement public local à caractère administratif rattaché aux départements d'Outre-mer, créé le 13 décembre 2000. Il dispose des mêmes prérogatives que les agences de l'eau de France métropolitaine. Il participe à l'élaboration du SDAGE et assure sa mise en place, il est responsable du suivi de la qualité des eaux et en particulier des pollutions par les produits phytosanitaires, de la gestion territoriale d'eau potable et d'assainissement, et des prélèvements des redevances ((Office de l'eau Réunion 2015). Il dispose notamment de données sur la pollution des eaux via son réseau de contrôle de surveillance qui couvre l'ensemble des masses d'eau de l'île et dont les résultats d'analyse sont accessibles en ligne. Par ailleurs, il possède également les chiffres des ventes annuelles des distributeurs de phytosanitaires (BNV-d), ainsi que des données cartographiques comme la délimitation des masses d'eau. Lors de l'état des lieux, il fournit les données d'analyses de la qualité des eaux et participe aux retours d'expérience (Alexandre Moullama, communication personnelle). Il travaille actuellement avec la DEAL sur un recensement des molécules à analyser pour affiner la liste contrôlée actuelle. Le service « lutte contre les pressions polluantes » de l'office travaille sur les différentes pressions (industrielles, pluviales, d'assainissement et agricoles). Il a lancé le Schéma Départemental d'Assainissement (SDA) : celui-ci vise à un état des lieux précis des différentes pollutions qui s'exercent sur la ressource en eau pour mieux évaluer les objectifs à atteindre en qualité et en assainissement, afin de mettre en place les priorités d'actions à un meilleur coût. Concernant les pressions agricoles, il s'est appuyé sur le travail réalisé dans le cadre du SDAGE, en tentant de l'approfondir. Des indicateurs de pression ont été mis en place par le bureau d'études OCEA qui pourraient aider à la réalisation du prochain état des lieux de la DCE (document pas encore finalisé) (Yoann CIMBARO, communication personnelle).

- la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL), est issue de la fusion entre le DRIRE (Direction Régionale de l'Industrie et de la Recherche), la DDE (Direction Départementale de l'Equipement) et de la DIREN (Direction Régionale de l'Environnement). C'est le secrétariat du Comité de Bassin pour la révision périodique du SDAGE. Il planifie et suit la mise en œuvre de la DCE, assure le pilotage de la déclinaison locale du schéma national des données sur l'eau et est impliqué dans le rapportage du SDAGE (DEAL Réunion 2015). A la Réunion, il est maître d'œuvre de l'ensemble des volets de l'état des lieux qu'il a réalisé en sous-traitant des bureaux d'études. C'est donc la DEAL qui s'est occupée du choix des indicateurs pour le précédent état des lieux (Cecile Reilhes, communication personnelle). Par ailleurs la DEAL détient beaucoup de données cartographiques telles que l'occupation du sol ou encore les caractéristiques physiques des territoires (relief, géologie, hydrographie, pédologie…) (Jean-François Nedelec, communication personnelle).

- la Direction de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Forêt (DAAF) est issue de la fusion entre la DSV (Direction des services vétérinaires) et de la DAF (Direction de l'agriculture et de la forêt). Ses missions sur les filières animales et végétales, son rôle majeur dans la mise en œuvre de la PAC, sa fonction d'interlocuteur principal des exploitants agricoles, et ses différents projets sur les bonnes pratiques agricoles et les mesures agroenvironnementales en font un interlocuteur fondamental ((DAAF Réunion 2015b). Elle a fortement contribué à l'élaboration des Indices de Fréquence de Traitement, ainsi qu'à la réflexion sur l'évaluation des pressions agricoles dans le cadre de la DCE en aidant la DEAL dans la construction de ses indicateurs, en particulier, l'Indice de Pression Phytosanitaire décrit dans la partie II (Philippe Thomas et Ludovic Maillary, communication personnelle). Par ailleurs, la DAAF travaille sur le plan EcoPhyto, qui peut donc apporter des informations précieuses concernant les pratiques actuelles et à venir sur les territoires. Des enquêtes sont actuellement en cours sur les pratiques agronomiques, afin d'affiner les indices IFT créés. Elle détient les données des contrats de mesures agroenvironnementales, la quantité de produits phytosanitaires vendue (BNV-d) tandis que le service statistiques et économiques recense également de nombreuses données agricoles sur les cheptels, l'occupation du sol et des données économiques et sociales sur les filières.

- la Chambre d'agriculture : cet établissement public représente les intérêts agricoles. Il participe à l'animation et au développement des territoires ruraux et à l'élaboration de grands documents d'orientation et notamment du SDAGE. Sa proximité avec les agriculteurs lui permet de détenir de nombreuses informations notamment l'occupation de la sole agricole. Elle dispose également de fiches technico-économiques et de guides de production intégrée qui recensent les pratiques, les itinéraires techniques et les produits utilisés, ainsi que les plans de fertilisation à la Réunion (Didier Vincenot, communication personnelle). La chambre a aussi développé l'outil « FertiRUN » afin de réduire la fertilisation minérale en maximisant l'apport de matière organique à l'hectare ou à la parcelle. L'agriculteur saisit des données sur sa parcelle, ainsi que la quantité de matière organique dont il dispose, et l'outil calcule les quantités NPK à ajouter pour compléter la fertilisation sous forme minérale. La valeur la plus faible est retenue afin de ne pas surfertiliser. Pour l'instant l'outil est sous format excel mais l'objectif actuel est de le transférer en ligne sur un site pour qu'il soit accessible aux plus nombreux.

Les rencontres avec d'autres acteurs ont permis de compléter ou d'affiner les informations obtenues. D'une part, le CIRAD qui réalise de nombreuses recherches sur les systèmes agricoles des territoires et dispose ainsi d'une multitude des données : couches cartographiques (relief, occupation du sol, réseau hydrographique…) pratiques agricoles, ravageurs des cultures et les produits de lutte associés… Il est à l'origine du projet Descartes, une étude réalisée sur 3 ans mettant en évidence le ruissellement des eaux en Bassin versant via un modèle de distance aux ravines (Pierre Todoroff CIRAD). Par ailleurs, il a développé l'outil Phyto'Aide, un outil d'aide à la décision en ligne qui évalue les risques de transfert des pesticides vers l'environnement. Une fois que l'agriculteur a renseigné les informations sur sa parcelle et son environnement, l'outil propose à l'agriculteur des leviers pour en limiter les transferts (Fabrice Le Bellec, communication personnelle).

Le BRGM (Bureau de Recherche Géologique et Minière) réalise lui aussi des relevés de qualité des eaux souterraines et dispose donc d'informations complémentaires d'analyse qualité des nappes. De plus, il est à l'origine de nombreuses études sur les nappes souterraines : il peut donc aider à la compréhension des phénomènes conduisant à la pollution des aquifères (caractéristiques des sols, infiltration, transferts…), en particulier grâce à ses travaux sur les transferts de molécules dans le sol près des bassins d'alimentation de captage ou sur les tendances d'évolution de la concentration de produits phytosanitaires dans les eaux. Il a aussi développé une carte de vulnérabilité des nappes qui met en évidence les zones infiltrantes et ruisselantes, en pondérant par la pluviométrie (Bertrand Auna, communication personnelle).

Les centres techniques tels que l'ARMEFHLOR ou eRcane rassemblent des précisions sur les systèmes de culture et leurs bioagresseurs et les moyens de lutte correspondant. Enfin, l'ARS (Agence Régionale de la Santé), par ses relevés au niveau des zones de captage d'eau potable, peut compléter les informations obtenues du Réseau de Contrôle de Surveillance de l'Office de l'Eau.

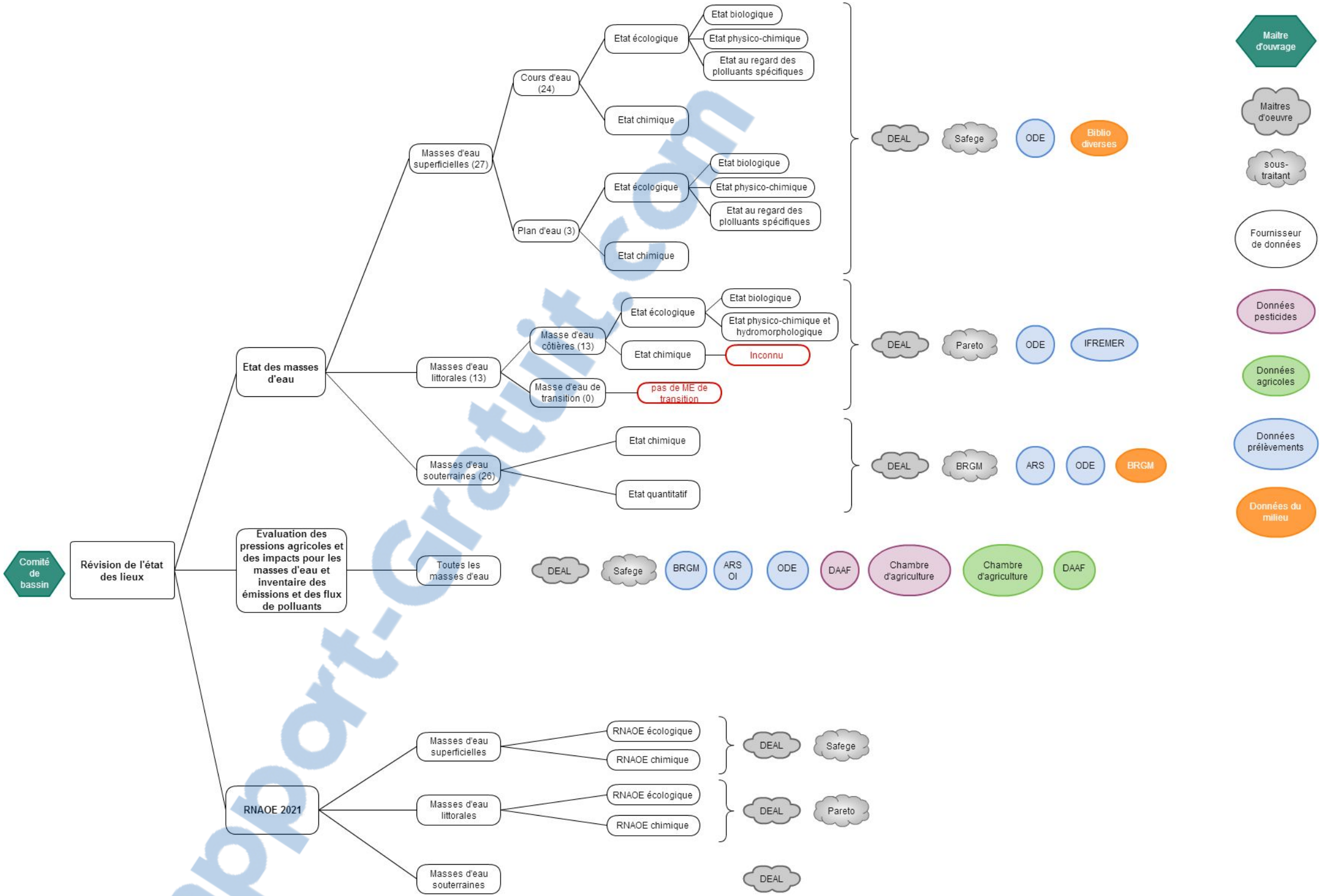
2) Une interaction fondamentale entre ces acteurs pour assurer une bonne application de la Directive

La compréhension et la synthèse du fonctionnement de la DCE et de la gestion de l'eau a été la première tâche à réaliser pour appréhender la complexité des interactions entre les acteurs de l'eau dans les DOM. Le schéma ci-contre présente l'interaction des acteurs dans l'élaboration de l'état des lieux à la Réunion, à partir du document du Comité de Bassin (Comité de bassin de la Réunion 2014) et des résultats d'enquêtes.

Les principales étapes de travail entreprises pour la révision de l'état des lieux DCE sont successivement la mise à jour de « l'état des masses d'eau» effectué en 2009, « l'inventaire et l'évaluation des pressions » responsables des pollutions des masses d'eau décelées précédemment (seul le volet pression agricole est illustré par le schéma), et une étude de « Risque de Non Atteinte des Objectifs Environnementaux » fixés pour 2015, cette dernière résultant d'un couplage de l'état actuel des masses d'eau, de l'intensité réelle et de l'évolution potentielle des pressions.

Chacune de ces phases de travail pour la révision de l'état des lieux 2013 concernent toutes les masses d'eau, et toutes les thématiques sont abordées : Agriculture, Urbanisme, Industrie, Assainissement etc… Dans le présent schéma, seul le volet agricole est représenté concernant les pressions, puisqu'il correspond à la problématique étudiée.

Figure 6 - Interaction des acteurs dans la révision de l'état des lieux de 2013



Rapport-Gratuit.com

Le maître d'ouvrage est le Comité de Bassin. La DEAL, en tant que secrétariat du Comité de Bassin, a réalisé la totalité de l'étude à la Réunion de par son statut de maître d'œuvre, en sous-traitant parfois à des bureaux d'études. C'est donc elle l'organisme central de la révision de l'état des lieux. La gestion de l'étude, par un unique acteur, a donc peut-être permis de pallier les problèmes d'uniformisation des méthodes suivies, d'incohérences structurelles et de continuités spatio-temporelles des données utilisées. La DEAL a ainsi appliqué une seule et même stratégie de traitement des données. Ainsi, les méthodes DCE sont adaptées et homogènes, et les résultats rapportés pour chaque masses d'eau sont assurément comparables entre eux.

Le schéma met l'accent sur les origines et la nature des données utilisées, en renseignant sur la participation des différents acteurs concernés par la gestion de l'eau dans la révision de l'état des lieux. Ainsi, un rôle de « Fournisseurs de données » (selon leurs types : agricoles, résultats d'analyses des eaux issues des prélèvements, données du milieu, données pesticides) de «maître d'ouvrage » ou de « maître d'œuvre » peut être attribué à chaque organisme ayant participé de près ou de loin à l'étude. En tant qu'acteur principal de la gestion de l'eau à la Réunion, il est normal de constater que l'ODE intervient dans la plupart des thématiques de l'étude, en tant que fournisseur des résultats de ses analyses physico-chimiques.

Finalement, une dizaine d'acteurs seulement ont participé à la révision de l'état des lieux en 2013. Comparé au nombre d'acteurs engagés dans la gestion de l'eau ou dans le domaine agricole ou industriel notamment, peu d'entre eux sont directement impliqués dans l'étude. Ceci pourrait s'expliquer par le rôle de centralisation des données qu'exercent certains organismes comme l'ODE, la DEAL ou la DAAF.

Le manque de documentations, de connaissances et de données fiables et suivies sur le long terme est un problème auquel n'échappe pas la Réunion. Ainsi, l'application à la lettre des méthodologies proposées par la DCE et adaptées à des contextes continentaux et de climats tempérés, n'est pas systématiquement possible en Outre-Mer. A titre d'exemple, l'état chimique des masses d'eau littorales n'a pas encore fait l'objet d'une évaluation, car il n'existe pas de méthodologie appropriée pour mesurer les 41 substances de l'état chimique, présentes à de très faibles concentrations dans le milieu marin, et les données sont pour l'instant indisponibles ou non bancarisées (Comité de bassin de la Réunion 2014). L'état des lieux a donc principalement permis de développer des indicateurs et des seuils pour qualifier les masses d'eau.

L'ensemble des acteurs de l'eau sont donc évidemment associés, via le comité de bassin, aux étapes-clefs de la révision de l'état des lieux et en particulier à la validation de la méthodologie des résultats et des rapports. Il est important de mettre à profit la connaissance de terrain ainsi que tous les savoirs dont disposent certains acteurs en les associant plus directement à l'élaboration des documents. Par exemple, une participation plus massive des organismes apparentés au milieu agricole permettrait de mieux répondre aux incertitudes liées aux manques de données et de connaissances sur les pratiques notamment, et ainsi consolider techniquement les états des lieux DCE. Finalement, et au risque d'accroître la complexité des interactions entre les acteurs, en faisant appel à l'expertise d'autres organismes (exemples dans le domaine agricole: Cirad, Groupements de producteurs etc…), l'appropriation et la compréhension de ces études, systématiquement critiquées au moment de leur présentation en seraient sûrement facilitées.

B) De nombreuses données recensées et analysées, couvrant l'ensemble des thématiques étudiées

1) La caractérisation des données

Un des livrables demandés par l'ONEMA est un inventaire des données disponibles dans les DOM. Ainsi, les données récupérées au cours des six mois de stage sont regroupées et caractérisées dans un tableau, le même pour tous les Département d'Outre-Mer : il recense à la fois des données communes à tous les DOM et des données propres à chacun. Par souci de lisibilité, seul un échantillon du tableau est mis en annexe K. Par ailleurs, pour faciliter les recherches, les données ont été caractérisées par des mots-clés relatifs à la DCE permettant de les classer par grandes thématiques. Ils sont présentés dans le tableau 5 :

Tableau 5 - Liste des mots clefs utilisés pour classifier les données recensées

Hydrologie	DCE	Pollution	Milieu	Agriculture
Eau Surface	Etat écologique	Pollutions ponctuelles	Occupation du sol	Productions végétales
Eau Souterraine	Etat chimique	Pollutions diffuses	Ecologie	Production Animales
Eau Transition	Etat physique	Pollutions organiques	Géologie	Pratiques
Eau Côtière	RCS	Produits phytosanitaires	Administratif	Agriculture
Eau potable	DCE	Substances prioritaires	Climatologie	
Hydrographie			Pédologie	

Au total, pendant la période d'enquêtes de mai à juillet 2015 auprès des différents acteurs, 61 données ont été recensées sur le territoire de la Réunion. Certaines d'entre elles ont été récupérées directement dans les bases de données en ligne déjà existantes, telles qu'ADES, le Recensement Agricole ou Eau France (Sandre, BD Carthage…). L'accès à certaines données est payant, comme celles de Météo France ou certaines données cartographiques, d'autres sont accessibles via un compte professionnel seulement, comme celles du catalogue IGN. Il existe également des données directement récupérables sur les sites des institutions ou des organismes comme la DAAF qui publie une grande partie de ses données ou l'Office de l'Eau qui met en ligne tous les résultats de ses prélèvements par exemple. Enfin, certaines données ont été récupérées au cours des entretiens réalisés auprès des différents acteurs. Parfois, une convention entre le CIRAD et l'organisme en question devait être rédigée pour y avoir accès. Des données confidentielles n'ont pas pu être délivrées pendant les enquêtes : un accord devra être établi entre l'organisme détenteur de la donnée et celui en charge de l'évaluation des pressions au moment de l'état des lieux. Un échantillon des données pour les caractériser a dans ce cas été utilisé, ou une extraction par souci de confidentialité.

Pour chaque donnée, un maximum de critères ont été précisés afin d'évaluer leur qualité. Malheureusement, pour certaines données, certains critères n'ont pas pu être renseignés. Effectivement, il est parfois difficile de préciser les informations car l'accès aux métadonnées n'est pas toujours évident. Celles-ci renseignent pourtant les sources, les auteurs, les dates de créations et de mise à jours, et sont donc nécessaires pour évaluer la qualité et la pertinence des données récupérées. Mais en dehors des catalogues nationaux, ces métadonnées ne sont pas renseignées ou

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

non mises en ligne, les échanges entre les différents organismes n'étant pas toujours formalisés, il est donc parfois difficile de les récupérer.

Plusieurs critères ont été choisis pour caractériser la donnée, et notamment celui de la date de création et de ses mises à jour, qui semblent être primordiales. En effet, le travail étant réalisé en 2015 pour un état des lieux réalisé entre 2017 et 2019, il est nécessaire de s'assurer de la fiabilité de la donnée dans le temps. Certaines données sont mises à jour avec des pas de temps réguliers, c'est le cas des cartes d'occupation des sols renouvelées chaque année par exemple, mais d'autres ne sont actualisées que sur des pas de temps importants, comme le recensement agricole réalisé tous les 10 ans uniquement. Par ailleurs, d'autres données recensées dans le tableau en annexe, ponctuelles et créées régulièrement, sont décrites à l'instant t ; au moment où le travail de caractérisation a été réalisé. Lors de leur utilisation, il sera nécessaire d'utiliser les données les plus récentes et de vérifier leur qualité à ce moment-là.

2) 61 données recensées à la Réunion et analysées

Les données relatives à la problématique étudiée sont donc très nombreuses et hétérogènes ; beaucoup d'éléments relatifs aux polluants agricoles et à la qualité de l'eau existent. Ainsi, il n'est pas facile de les recenser, les données réactualisées régulièrement étant privilégiées. De plus, le problème de confidentialité est survenu plusieurs fois : la récupération est alors difficile car de nombreux acteurs sont en jeu avec des règles de confidentialité différentes. Cependant, un maximum de données jugées pertinentes pour le prochain état des lieux a pu être récupéré et renseigné :

- des données cartographiques mettant en évidence les caractéristiques de l'île (relief, climat, réseau hydrographique, occupation agricole du sol, délimitation des masses d'eau, périmètre du parc naturel…),
- des données de pratiques agricoles : itinéraires techniques des cultures présentes sur l'île, guide de bonnes pratiques, IFT, contrats MAE, plans d'épandage, qui informent des pratiques standards des cultures réunionnaises,
- des données de quantités phytosanitaires vendues sur l'île par an avec la Banque Nationale des Ventes de distributeurs
- des données de qualité d'eau : tous les résultats d'analyse du Réseau de Contrôle de Surveillance de l'office de l'eau, les données de l'ARS venant en complément de ceux-ci.
- des études permettant de comprendre les phénomènes intervenant dans les devenirs de polluants (transferts…).

Ces données sont plus ou moins mises à jour fréquemment, peuvent être le résultat d'un travail d'un seul organisme ou de consultation de plusieurs, et ne sont pas toutes accessibles de la même manière.

Ainsi, le travail montre qu'il n'existe pas plus de données potentiellement utilisables qu'en 2013 mais celles-ci n'avaient pas toutes été mobilisées. Ainsi cette multitude de données existantes dont la qualité a été précisée pourront être utilisées pour compléter, modifier ou préciser les indicateurs créés en 2013. En agrégeant des paramètres couvrant l'ensemble des thématiques, l'évaluation des pressions agricoles pourrait ainsi être affinée.

V- Vers de nouveaux indicateurs

A) L'utilisation des données répertoriées pourront compléter et préciser les indicateurs utilisés

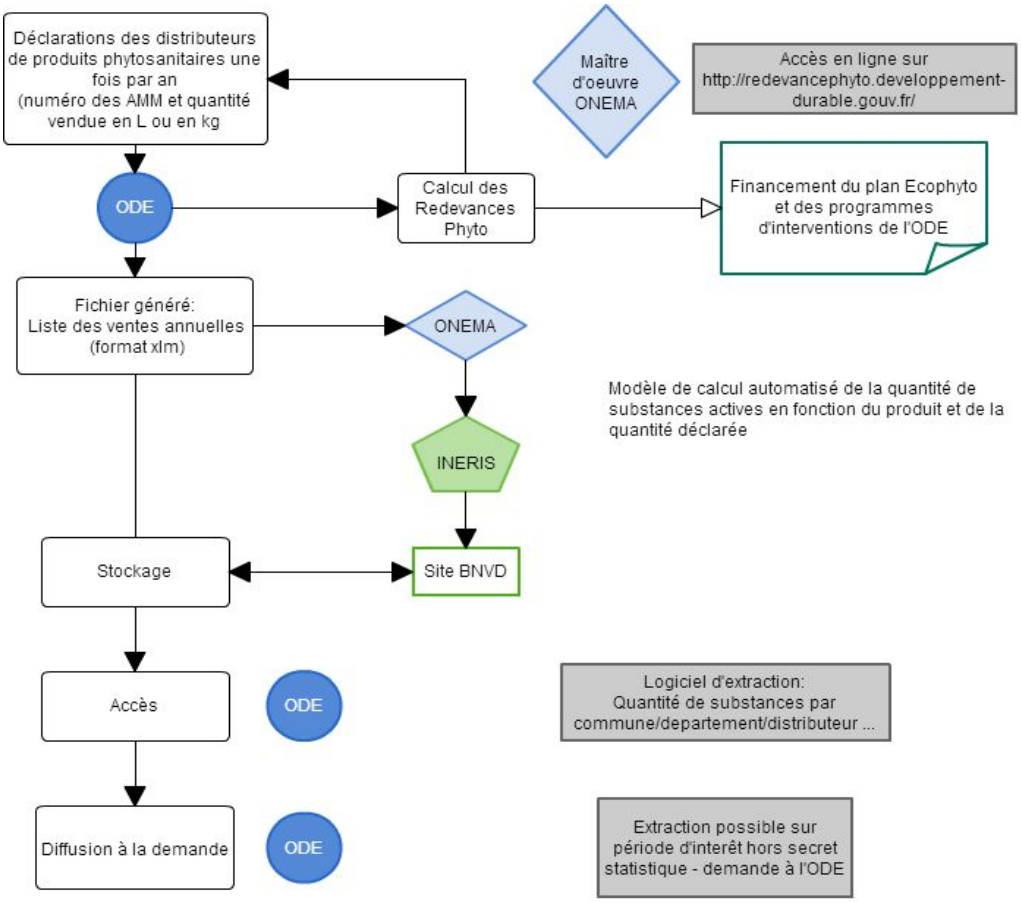
1) L'utilisation de produits phytosanitaires

La partie II du rapport a résumé les indicateurs utilisés par la DEAL en 2009 : la pression phytosanitaire a été évaluée à partir des Indices de Fréquence de Traitement pondérée par les surfaces des cultures issues du Recensement Agricole. Les IFT sont effectivement un bon point de départ, mais ils méritent d'être complétés, afin de prendre en compte les pratiques variant d'un agriculteur à l'autre et la diversité des molécules utilisées. Il faudrait aussi affiner les IFT par culture et non par grandes filières de production.

1.1 – La Banque Nationale de Ventes des distributeurs

La BNV-d (La Banque Nationale de Ventes des distributeurs) est une base de données qui recense les quantités de produits vendues sur l'île par an. Elle est donc fondamentale dans l'évaluation globale des pressions, puisqu'elle donne une idée précise des quantités effectivement utilisées sur le territoire, et pourrait améliorer l'évaluation des pressions. La chaîne de production de cette donnée a été réalisée, permettant de mettre en avant sa qualité :

Figure 7- Chaîne de production de la donnée BNV-d (banque nationale de vente des distributeurs)



Banque Nationale des Ventes de produits phytosanitaires par les Distributeurs (BNV-d)

La mise en place en 2009 de cette banque de données fait suite à l'instauration des redevances pour les pollutions diffuses (Petit 2014). Elle permet la compilation des déclarations de ventes transmises par les distributeurs aux agences et offices de l'eau chaque année. Depuis l'arrêté du 22 mai 2009, la gestion de la BNV-d est confiée à l'ONEMA, mais, dans les DOM, les acteurs principaux sont les Offices de l'eau qui calculent notamment le montant de la redevance pollutions diffuses pour chaque distributeur et qui réalise ainsi le suivi des ventes sur leur département. Sur demande directe aux Offices de l'Eau, il est possible d'obtenir un "export" de la BNV-d où plusieurs informations sur les volumes et l'utilisation des produits phytosanitaires sont disponibles : le nom commercial, le n°AMM, le conditionnement, l'utilisation (EAJ: Emploi Autorisé en Jardin; Non EAJ: Usage en Zone Agricole et Non Agricole), le volume vendu, la quantité de substances actives et la commune où le produit est vendu sont entre autres précisés pour chaque substance active.

Le distributeur a jusqu'au 31 mars de l'année N+1 pour déclarer ses ventes réalisées entre le 1er janvier et le 31 décembre de l'année N. Ensuite, d'avril à septembre de l'année N+1, les agences et offices de l'eau contrôlent les données de ventes et alimentent la BNV-d. Il faut donc attendre au moins le mois de septembre de l'année N+1 pour s'assurer de la qualité des données.

L'exploitation de ces informations présente toutefois quelques limites. En effet, l'exhaustivité et la qualité des données sont à reconsidérer selon plusieurs points de vue. Les chiffres annuels dépendent de la date d'extraction des données, ce qui peut de temps à autres présenter un certain décalage au moment de la bancarisation, lorsque les contrôles ou les déclarations sont tardifs. Le système étant "déclaratif" (par les distributeurs) et même si des contrôles sont réguliers, il se peut que des ventes de produits phytosanitaires ne soient pas cataloguées dans la BNV-d. De plus, jusqu'en 2011, ces déclarations de ventes ne concernaient que la France : des évolutions réglementaires imposent depuis 2012 seulement la déclaration des achats réalisés à l'étranger - attention donc aux analyses à partir des données antérieures à 2012. Les communes indiquées représentent les lieux d'achat, et donc pas forcément le lieu où le produit est utilisé. Des erreurs de saisie (déclaration manuelle) sont également possibles. Par ailleurs, quand la composition d'un produit relève de plusieurs matières actives, il sera détaillé en plusieurs lignes (une par matière active), ce qui implique que la quantité totale du produit est répétée, il faut donc être particulièrement vigilant lors de l'agrégation des quantités. Si l'on s'attache aux molécules, il conviendra donc de porter son attention sur les quantités de substances actives. Mais un biais non négligeable de la base de données est celui des volumes de produits vendus : ceux-ci sont soit exprimés en L soit en kg. Or La quantité de matière active, déduite de son pourcentage de concentration dans le produit, est, elle, toujours exprimée en kg pour faciliter les calculs. Cela implique beaucoup d'approximations pour calculer les quantités de MA, alors souvent sous-estimées. Par ailleurs, il convient de se montrer prudent quant à la mention "EAJ" et sa part relativement importante dans les ventes totales. Celle-ci devrait permettre de visualiser les ventes aux particuliers, dans les ZNA, mais finalement, les professionnels y ont aussi accès et les utilisent sur leurs cultures. C'est le cas surtout du glyphosate utilisé en grande quantité dans les deux domaines.

Enfin, lors d'une éventuelle analyse de l'évolution des ventes, il s'agira de considérer avec précaution les résultats, en les re-contextualisant. Une baisse importante des ventes de produits une année peut s'expliquer par un stock accumulé en fin de l'année précédente. Aussi, les éventuels stockages des produits phytosanitaires par les acheteurs d'une année à l'autre devraient être estimés ou inventoriés.

Malgré ces quelques limites, la Banque Nationale des Ventes constitue actuellement la seule source de données sur les tonnages de pesticides vendus en France sur des substances soumises à redevance.

1.2 – Les pratiques agricoles

Les pratiques culturales constituent probablement le cœur d'une évaluation précise des pressions agricoles. Des guides de bonnes pratiques existent, et recensent les pratiques à adopter pour chaque type de culture. Un catalogue des pratiques phytosanitaires est en cours de finalisation par l'ARMEFHLOR, qui regroupe les descriptions de chaque espèce végétale, son importance économique, les organismes qui lui sont nuisibles, son cycle végétatif et les pratiques culturales ainsi que les pratiques phytosanitaires. Ce catalogue, créé à partir de la consultation de plusieurs partenaires agricoles sera utile pour affiner les valeurs des IFT. Cependant il méritera d'être réactualisé régulièrement afin d'intégrer les pratiques effectives et actuelles. Dans l'idéal, des enquêtes sur les pratiques culturales devraient être réalisées auprès des agriculteurs pour connaitre les pratiques effectives de chacun, ces travaux existent pour certaines d'entre-elles (canne à sucre, ananas, agrumes…) mais mériteraient d'être mieux mobilisés.

En outre, une donnée peut permettre elle aussi de préciser la pression phytosanitaire sur une surface : les contrats des MAE (mesures agro-environnementales). La DAAF recense chaque année les demandes de subventions MAE des agriculteurs. Les données de l'année 2015 sont à titre d'exemple regroupées dans le tableau en annexe L.

Une couche cartographique représentant la localisation des contrats MAE sur l'île pourrait être créée car les demandes sont faites par exploitation et sont donc géolocalisables. Ainsi, si une couche SIG est mise en place (une demande a été effectuée par la DAAF), la pression agricole par masse d'eau pourra être ajustée : l'hypothèse qu'une zone qui regroupe de très nombreux contrats MAE aurait moins d'impact sur la ressource aquatique qu'une zone avec peu d'agriculteurs sous contrat MAE pourrait être formulée. Cependant, il convient de noter que ces contrats sont faits sur la base des déclarations des agriculteurs. Des contrôles sont tout de même fréquemment réalisés auprès des agriculteurs afin de vérifier la véracité des déclarations.

1.3 – Le comportement des molécules après application

En outre, dans le précédent état des lieux un facteur important intervenant dans le devenir des polluants n'est pas pris en compte : le transfert de la molécule. Celle-ci peut en effet être lessivée par ruissellement et atteindre les eaux de surface, ou s'infiltrer dans le sol et impacter les eaux souterraines. Les connaissances sont nombreuses sur le sujet mais compliquées à mettre en œuvre, et il est difficile dans les conditions tropicales de l'île d'obtenir le coefficient de partage ruissellement/infiltration.

Cependant, quelques facteurs de transferts de la molécule peuvent être pris en compte. Les conditions de transfert dépendent de plusieurs critères connus, en particulier des caractéristiques de la molécule, du sol et des conditions d'application. D'une part, toutes les molécules n'ont pas la même toxicité mais elles se comportent également différemment dans le sol et n'auront ainsi pas

toutes le même impact sur la qualité de la ressource en eau. Tout dépend de plusieurs critères : sa solubilité aqueuse, sa volatilité, son potentiel de lessivage, sa durée de demi vie… Ces paramètres vont déterminer le comportement de la substance active dans le milieu et ont donc un rôle important dans l'impact qu'elle aura sur la qualité de l'eau. Pour cela, des données sont disponibles en ligne pour connaître les caractéristiques des molécules utilisées. Les bases de données E-phy, Foot Print ou Acta, permettent de connaître pour chaque substance active phytopharmaceutique, ses propriétés physiques et chimiques (solubilité, DT50, KoC…) sa toxicité... Ces données peuvent elles aussi permettre d'ajuster la valeur de l'IFT : l'indice ne prend en compte que la fréquence des traitements, mais en aucun cas la toxicité ou le comportement des molécules dans le sol, qui pourraient être renseignés par ces bases de données récentes et régulièrement mises à jours, même si les références en conditions tropicales sont encore éparses. De la même façon, les caractéristiques du sol interviennent dans le devenir des polluants. La capacité d'infiltration, la quantité de matières organiques ou d'argile présente, sont autant de critères à prendre en compte pour l'évaluation des pressions. Il n'existe pas de cartes de la Réunion mettant directement en avant les caractéristiques du sol, mais il est possible de les déduire de la carte pédologique de Raunet de 1991. Des outils comme Phyto'Aide, basé sur l'indicateur I-PHY de la méthode Indigo, peut aider à évaluer ces risques de transfert. Cet outil considère les caractéristiques de la substance active et ses conditions d'application (matériel d'application, caractéristiques du sol, condition météo…).

Le volet transport particulaire devrait également être pris en compte car il joue un rôle important dans le devenir des polluants dans le sol ou dans les eaux. La morphologie jeune de l'île, ses pentes abruptes, ses très fortes précipitations, sa grosse pression démographique sont autant de facteurs à l'origine de phénomènes érosifs importants. Ainsi, parmi les données récupérées, une carte du relief de la Réunion peut être utilisée pour en déduire les pentes : la couche SIG MNT de la Réunion est très précise car elle est définie avec un pas de 5m pour toute l'île (et 1 m pour la région du littoral ouest). Elle est disponible auprès de la DEAL qui peut la fournir sans difficulté si elle est demandée pour une étude à laquelle la DEAL participe. Les conditions climatiques sont un facteur important à considérer surtout à la Réunion qui enregistre des records de précipitations. Beaucoup de stations météorologiques sont localisées à la Réunion du fait de sa multitude de microclimats, les données météo sont donc très nombreuses. Il est possible de les obtenir sur demande via Météo France. Connaître les conditions climatiques entourant la période d'application du traitement phytosanitaire permettrait de mieux évaluer la pression qui peut s'exercer sur la masse d'eau. L'érosion hydrique est de loin le plus fort phénomène érosif à la Réunion ; il est à l'origine du transport des particules phytosanitaires qui ont été appliquées sur le sol. Des cartes de l'aléa érosif ont d'ailleurs été réalisées par le BRGM à partir des données de pente, d'occupation du sol et de précipitations : à différentes échelles (bassin versant, commune…) et selon trois « saisons » : saison fraîche, saison orageuse et saison cyclonique. Ces couches cartographiques seraient intéressantes à utiliser pour caractériser le facteur ruissellement.

Ainsi, il est possible de recourir à de nombreuses données pour compléter le volet « comportement du pesticide » afin de préciser et d'affiner la caractérisation de l'impact des produits phytosanitaires sur l'eau.

2) La géolocalisation des pressions

Pour déterminer les pressions agricoles, il est aussi nécessaire de localiser les différents espaces qui peuvent en être l'origine. La Directive européenne oriente les études et les actions sur une entité bien spécifique : celle de la masse d'eau. Il faut donc pouvoir localiser les surfaces dédiées aux productions végétales et animales pour évaluer la pression par masse d'eau. Le précédent état des lieux avait eu recours au Recensement Agricole de 2010. Cependant, d'ici à 2019, la dynamique des exploitations agricole aura certainement évolué, et le RA 2020 ne sera pas encore mis en place. Le recensement agricole ne sera donc plus pertinent.

Plusieurs autres données cartographiques d'occupation du sol recensées au cours des enquêtes permettraient de situer les surfaces agricoles : Le RPG, Registre Parcellaire Graphique, qui localise les surfaces des différentes cultures des agriculteurs, fait à partir des déclarations de surface de ces derniers, regroupant les cultures selon différentes catégories (canne, élevage et autres productions), ainsi que la base d'occupation des sols (BOS) qui recense également les surfaces des cultures grâce aux déclarations de surface. Ces données sont renouvelées tous les ans, et la BOS est même accessible gratuitement en ligne sur le site de la DAAF. Par ailleurs, elles sont considérées comme fiables car des mécanismes de contrôle sont en place : la base de donnée est complétée par des relevés GPS, des contrôles visuels sur le terrain, des informations issues de la connaissance des agents de terrain, des reconnaissances sur photo aérienne ou par télédétection. Cependant, ces couches ne mettent pas correctement en évidence les surfaces de maraîchage et d'arboriculture : en effet, jusqu'à présent les cultures maraîchères et fruitières ne bénéficient pas d'aides européennes donc seules les parcelles appartenant à des agriculteurs qui possèdent aussi un peu de canne sont représentées. Or ces cultures sont très consommatrices d'intrants (IFT élevés), il est donc fondamental de les prendre en compte. Il conviendrait donc d'utiliser ces couches SIG comme base et de les compléter par des enquêtes ciblées avec les surfaces plus détaillées de productions maraîchères et fruitières.

Enfin, la localisation précise des surfaces agricoles potentiellement génératrices de pressions permet aussi d'identifier celles qui présentent plus de risques : le type de molécules utilisées, la proximité au cours d'eau, la topographie, les aménagements hydrauliques….

Un travail de réflexion sur l'outil qui sera utilisé pour localiser les surfaces des cultures est donc primordial pour la réalisation du prochain état des lieux. Il doit permettre de représenter toutes les cultures avec précision afin d'évaluer au mieux la pression sur la masse d'eau.

3) Les données de fertilisation azotée

Le précédent état de lieux utilise le poids des exploitations sur la masse d'eau. Mais la donnée ne prend pas en compte ce que les agriculteurs appliquent effectivement sur leurs sols. Pour affiner l'évaluation, il faudrait donc connaître les pratiques réelles de fertilisation des agriculteurs de la zone. Les recommandations de la Chambre d'agriculture, des guides de pratiques, ou des organisations professionnelles stipulent les besoins théoriques des plantes pour un rendement par hectare ; par exemple, pour un rendement de 30 tonnes de bananes par hectare, 300 kg d'azote par hectare sont nécessaires à la plante (Bruchon and Le Bellec 2015). Pour une précision maximale, l'idéal serait de connaître les réelles pratiques des agriculteurs sur le territoire afin de les comparer

aux pratiques théoriques et ainsi de prédire au mieux le rôle de la fertilisation dans la pollution des eaux. Il est cependant difficile de vérifier les hypothèses de pression : jusqu'à présent, à notre connaissance, à la Réunion, aucune étude n'a été menée sur les phénomènes de transferts ou la dénitrification qui permettrait pourtant de comprendre la relation pression-impact.

Les flux azotés restent donc difficiles à quantifier mais des précisions peuvent être apportées aux résultats précédemment obtenus grâce aux connaissances déjà existantes sur les besoins des plantes en azote ainsi que les pratiques des agriculteurs. Si de prochaines études sont menées sur les phénomènes de transferts de l'azote dans le sol, les résultats en seront encore améliorés.

4) Les données sur l'élevage

L'indicateur utilisé en 2013 utilisait le poids du cheptel sur la masse d'eau (cheptel sur le périmètre de la ME/cheptel total de la Réunion). Mais plusieurs critères interviennent dans la pression élevage : la structure de l'exploitation, le type d'élevage, le type de sol, le temps de pâturage, l'épandage des effluents d'élevage, sont autant de facteurs qui augmentent ou diminuent l'impact des activités liées à l'élevage sur la qualité de l'eau. La problématique de l'élevage n'est pas facile à caractériser à la Réunion. Les informations sont peu nombreuses et difficilement accessibles. Les pollutions issues de l'élevage pourraient cependant être précisées. En effet, une couche cartographique des plans d'épandage existe à la FRCA (Fédération Régionale des Coopératives Agricoles de La Réunion). Pour affiner l'indicateur de pression, il serait judicieux de réaliser des enquêtes auprès des agriculteurs pour vérifier que ces plans d'épandage sont bien respectés. En cas de surcharge de fumier, l'épandage des effluents sur des zones qui n'y sont pas destinées, proches de cours d'eau ou bien sur des sols particulièrement propices au ruissellement ou infiltrant rapidement les nutriments sont souvent à l'origine d'une pollution des eaux de surface ou des nappes souterraines.

La caractérisation de la pression élevage est donc complexe, de nombreux facteurs étant à l'origine de la pollution et les données étant souvent difficilement accessibles. Certains paramètres peuvent cependant être intégrés pour ajuster l'évaluation de la pression.

B) Utilisation des données impacts pour vérifier les résultats de l'évaluation des pressions : la qualité des eaux du Réseau de Contrôle de Surveillance

La pertinence des résultats d'un indicateur pourrait être confrontée aux données réelles de relevés de qualité des eaux du Réseau de Contrôle de Surveillance. En effet, la qualité des eaux superficielles et souterraines est suivie de manière régulière grâce à différentes stations localisées sur l'île. Celles-ci forment le Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS), réseau mis en place dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau pour répondre aux exigences de l'article 8 du 23 octobre 2000. Le but du RCS, dont la maîtrise d'ouvrage est entièrement assurée par l'Office de l'Eau Réunion, est d'évaluer l'état général de la qualité des eaux et de suivre leur évolution. Les données qui en sont issues sont ensuite utilisées dans le premier volet « état des masses d'eau » de l'état des lieux de la DCE.

1) Les modalités de surveillance des eaux : répartition des stations, molécules recherchées, fréquence de prélèvement

Les stations RCS couvrent un maximum du territoire afin de mettre en évidence les différentes pressions exercées sur la ressource en eau à la Réunion. Elles ont été définies en 2007 dans le but de caractériser au mieux toutes les masses d'eau. Par exemple, les stations de surveillance des cours d'eau sont bien réparties partout sur l'île pour refléter le plus précisément possible l'état de toutes les rivières de l'île.

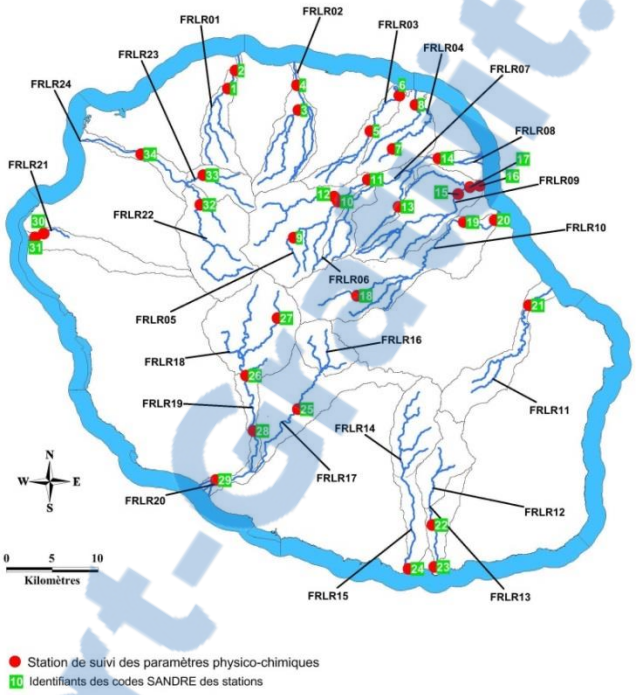
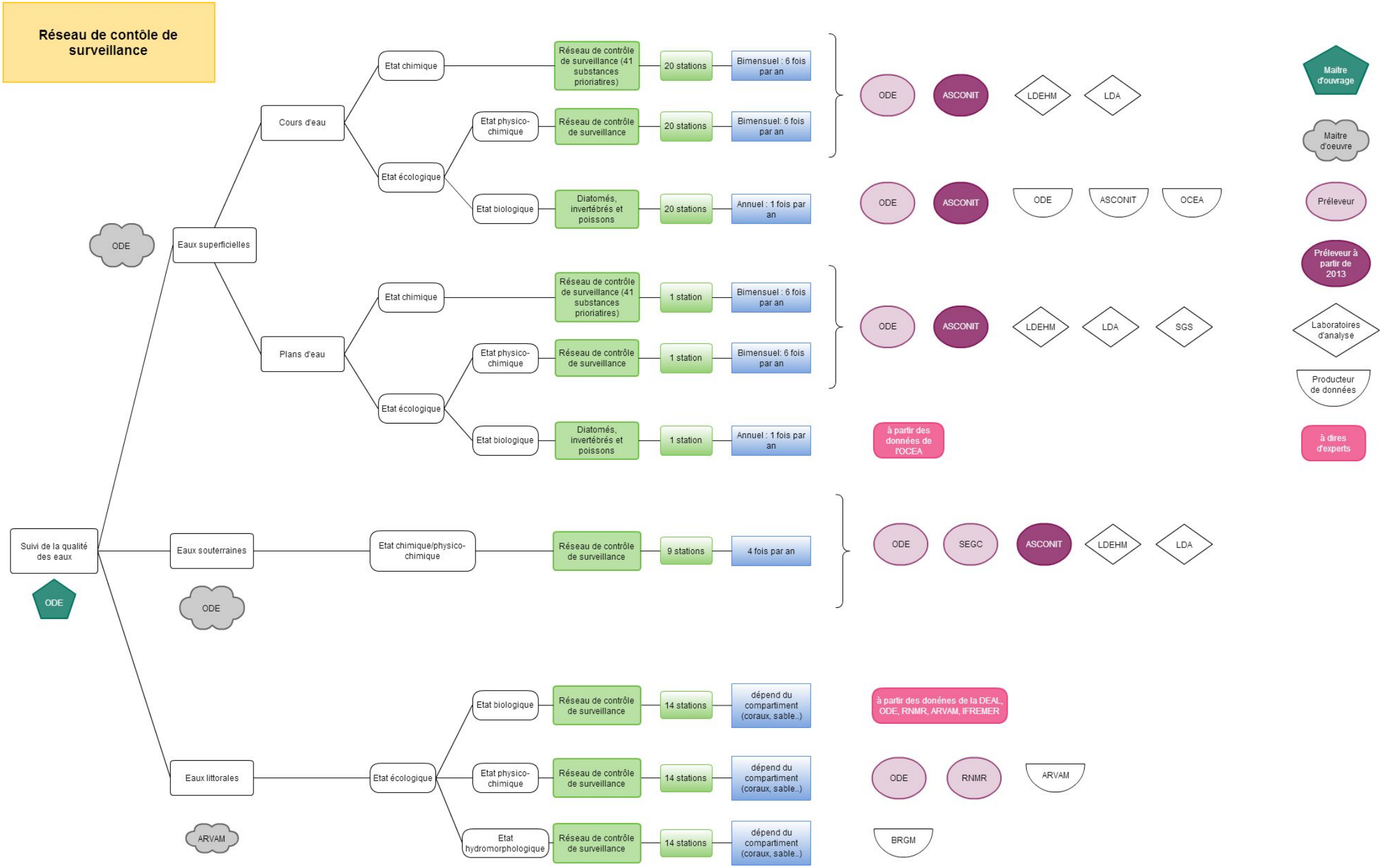


Figure 8- Stations de suivi des paramètres physico chimiques et biologiques des cours d'eau (SAFEGE)

Les modalités de surveillance des eaux dans le cadre du RCS sont représentés dans le schéma en figure 9 :

Rapport-Gratuit.com

Figure 9 - Réseau de Contrôle de Surveillance de la Réunion



La figure 9 illustre le réseau de suivi de la qualité des eaux à la Réunion. Il met en évidence, pour chaque type de masse d'eau, le dispositif de mesures en précisant le nombre de stations et la fréquence des prélèvements selon les critères à évaluer pour le bon état (état biologique, physico chimique, chimique, et hydromorphologique) dans le cadre DCE. Les acteurs intervenants ayant un rôle dans le RCS sont également présentés : les maîtres d'œuvre, les préleveurs, les laboratoires d'analyse et les producteurs de données pour les aspects biologiques.

Les molécules à contrôler sont initialement les 41 ciblées par la DCE ; l'Office de l'Eau a renforcé son dispositif de surveillance afin d'inclure l'ensemble de ces substances dans le protocole d'analyse, et l'appréciation de l'état chimique se trouve conforté par ce suivi renforcé. Mais par ailleurs, la liste de base sera modifiée dans les mois à venir, afin de retirer toutes les substances qui ne sont pas utilisées à la Réunion et d'ajouter celles propres à l'île : la liste va se trouver augmentée. Un travail de recensement des molécules est en cours avec la DEAL pour affiner la liste à contrôler. La qualité des eaux est évaluée par comparaison avec des stations dites « de référence » mises en place par l'office de l'eau et dans lesquelles aucune pression ne semblerait être exercée. Enfin, un autre réseau de suivi des eaux existe, regroupant des stations dites « patrimoniales » également gérées par l'ODE. Elles sont présentes sur tous les types de masses d'eau, exceptées les eaux littorales : on trouve par exemple 21 stations de contrôle des invertébrés, 18 stations pour le suivi des poissons… Les nombreuses données issues de ce réseau permettent de compléter l'état des masses d'eau dans la révision l'état des lieux de la DCE.

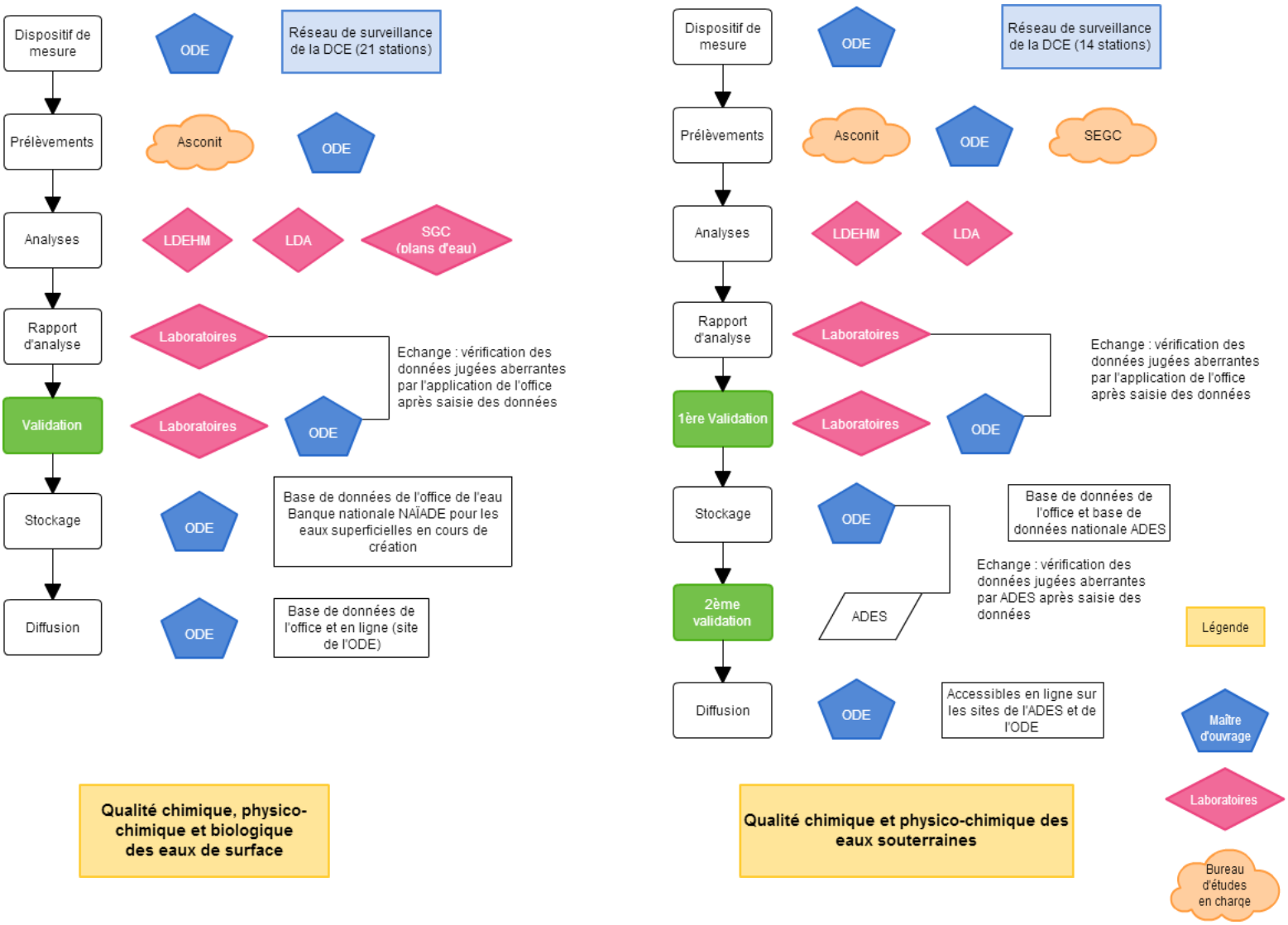
Ainsi, ce réseau de surveillance semble remplir beaucoup de critères de fiabilité : la complétude de ses stations permettant de couvrir un maximum du territoire, la régularité de suivi, l'entretien des stations, en font un réseau complet qui semble bien refléter l'état des masses d'eau et leur évolution. Cependant, toutes les pressions ne sont pas toujours mises en évidence par ce réseau : en effet, les stations ne sont pas forcément placées là où les pressions sont les plus fortes : fond de ravines, aval de bassins versants... La surveillance est quant à elle fondée sur des prélèvements aléatoires et ne permet pas une caractérisation précise des pics de pollution pendant les crues où le lessivage des bassins versants est important. Les conclusions tirées des résultats des prélèvements, concernant les pressions exercées sur les masses d'eau, sont donc à modérer.

2) Multiplicité des acteurs impliqués dans la création des données de qualité des eaux

Un travail de cheminement de la donnée a été réalisé pour comprendre comment et par qui les données ont été produites afin d'identifier les éventuels points de blocage ou d'amélioration dans le traitement de la donnée de son acquisition jusqu'à sa diffusion.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Figure 11 - Chaine de production de la donnée "qualité physico-chimique et biologique des eaux de surface et souterraines dans le cadre du RCS



Les données issues du réseau de contrôle de surveillance passent par plusieurs étapes de validation. Pour la qualité des eaux de surface, lors de la bancarisation des données dans la base de l'ODE, le logiciel repère et signale les données « aberrantes » : le laboratoire qui a réalisé les analyses est recontacté afin qu'il vérifie si l'erreur est due à une erreur de saisie ou de facteur de dilution non pris en compte par exemple. Si la donnée est confirmée par le laboratoire, les conditions de prélèvements (météo…) sont réétudiées avec consultation des partenaires pour vérifier si un problème particulier dans le secteur a pu survenir au moment du relevé. Aucune donnée non vérifiée ou non expliquée n'est mise en ligne sur le site de l'office. Il en est de même pour la qualité des eaux souterraines. Une deuxième vérification est effectuée sur ces masses d'eau lorsque les données sont entrées dans la base nationale ADES. Là encore, l'algorithme signale les erreurs repérées et elles sont vérifiées.

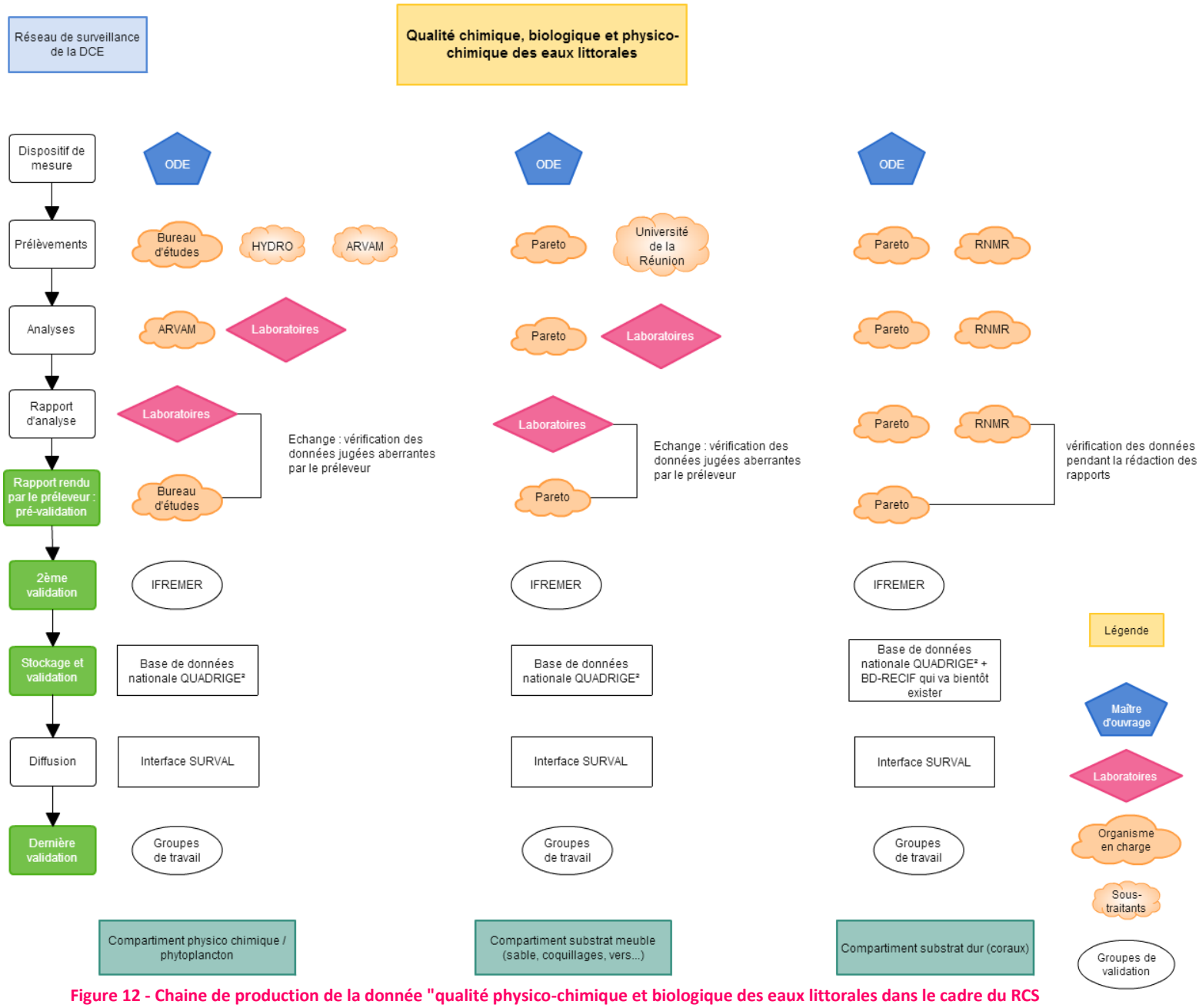


Figure 12 - Chaine de production de la donnée "qualité physico-chimique et biologique des eaux littorales dans le cadre du RCS

En ce qui concerne les eaux littorales, plusieurs étapes permettent de valider la donnée : le rapport d'analyse est rédigé par le laboratoire en charge des analyses, mais il est rendu par le bureau d'études qui vérifie donc une première fois les résultats. Les données sont ensuite validées par IFREMER, et une troisième vérification est faite lors de la bancarisation des données dans la base nationale. Enfin, après chaque cycle de suivi (souvent une fois par an), des groupes de travail se réunissent et vérifient la pertinence des résultats.

Les schémas précédents montrent une multitude d'acteurs pour la création d'une même donnée, chacun usant de ses compétences propres pour la rendre la plus précise possible. Par ailleurs, les différentes étapes de validation systématiques peuvent supposer une certaine fiabilité et cohérence de ces données, qui pourront alors être utilisées, notamment lors de la vérification des conclusions tirées de l'évaluation des pressions.

3) Les données de qualité des eaux utilisées pour l'évaluation des pressions

Lors du précédent état des lieux, une comparaison de la pression avec l'impact a été effectuée. Les données du RCS ont donc été utilisées pour vérifier l'évaluation des pressions agricoles. Il s'avère que globalement, les zones qualifiées de faiblement ou fortement à risques selon les indicateurs de pression sont confirmées en ce qui concerne les eaux souterraines car elles sont un bon intégrateur. En revanche, pour les eaux de surface, les résultats ne concordent pas toujours. Ce constat s'explique à nouveau par toutes les caractéristiques morphologiques et géographiques qui n'ont pas été prises en compte et qui jouent pourtant un rôle primordial : l'impact est effectivement différent selon la localisation sur l'île. Au Nord-Est de l'île (Sainte-Suzanne, Saint-Jean, Sainte-Marie…), les cours d'eau se terminent en plaine et traversent des systèmes canniers : l'influence de l'assolement est donc non négligeable. A l'inverse, au Sud certains cours d'eau sont très encaissés (au fond de très hautes ravines) ; ainsi, même si un produit phytosanitaire est appliqué sur la canne à sucre située de part et d'autre du cours d'eau, la ravine de par sa taille et sa profondeur, régule le transfert des molécules et limite ainsi l'impact.

Le RCS pourrait donc être utilisé comme moyen indirect de validation de l'évaluation des pressions. Cependant, une limite non négligeable des données issues du RCS est le caractère aléatoire des analyses. Une piste d'amélioration de l'utilisation du RCS dans l'évaluation des pressions agricoles à la Réunion serait de réaliser des analyses ciblées sur des eaux de surface après des évènements majeurs pour augmenter les chances de lier des pratiques à des pollutions.

Le RCS pourrait aussi avoir une deuxième fonction. La pollution n'est pas toujours immédiate, les caractéristiques des molécules ou celles des sols entraînent un décalage dans le temps entre le moment où les intrants sont appliqués et le moment où ils sont retrouvés dans les eaux. L'utilisation des données RCS permettraient d'évaluer ces écarts à la fois dans le temps et dans l'espace et d'appréhender l'évolution des quantités retrouvées dans les eaux au fil du temps.

L'évaluation des pressions agricoles est donc complexe. La multitude de facteurs entrant en jeu dans le devenir d'un intrant rend très difficile la caractérisation de son incidence sur la qualité de l'eau. Les caractéristiques physiques et climatiques de l'île sont indispensables à prendre en compte pour appréhender correctement les pressions. Un important effort d'enquêtes terrain sur les pratiques resterait à réaliser pour parfaire les résultats, malgré toutes les difficultés inhérentes à ce travail et les moyens humains et financiers qu'il nécessite. Enfin, une légère amélioration du Réseau de Contrôle de Surveillance de l'Office de l'Eau permettrait d'appréhender plus précisément les pressions d'origine agricole.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Conclusion

La Directive Cadre sur l'Eau s'applique à l'ensemble des masses d'eau de l'Union européenne, qu'elles soient sur le continent européen ou outre-mer. Toutes ces masses d'eau doivent à terme, atteindre leur « bon état ». L'île de la Réunion est un territoire à multiples contraintes : son relief marqué, ses nombreuses ravines, son climat tropical humide et les fortes précipitations qui y sont associées, sont autant de paramètres ayant un rôle primordial dans le devenir des polluants agricoles. Les méthodes d'évaluation des pressions d'origine agricole proposées dans le cadre de la DCE au niveau national ne prennent pas en compte ces spécificités ni la particularité des cultures tropicales de l'île.

L'objectif de cette étude était de recenser les données existantes sur le territoire qui pourraient *a posteriori* être utilisées pour créer des indicateurs de pression agricole adaptés à ce DOM. La rencontre avec de nombreux acteurs du territoire a permis de récupérer une multitude de données variées (couches cartographiques, quantités de pesticides vendues, résultats d'analyse de qualité des eaux…) produites par différents organismes : l'analyse de la qualité de chacune d'entre elles (date de création, fréquences de mise à jour, périodicité…) a été réalisée et l'ensemble a été regroupé dans une base de données commune à tous les DOM. Les données ainsi recensées couvrent globalement l'ensemble des critères intervenant dans la pollution par les intrants agricoles. Néanmoins certains champs ne sont pas encore complètement couverts, notamment celui de la connaissance des pratiques de chaque agriculteur. Des enquêtes spécifiques sur ces pratiques culturales pourraient être exploitées pour pallier à ce manque.

Ces données ainsi complétées devraient permettre d'établir les indicateurs de pression recherchés : soit en améliorant les indicateurs initialement mis en place dans le précédent état des lieux, soit en créant de nouvelles méthodes d'évaluation des pressions agricoles propres aux territoires outre-mer, dont les données d'entrée seraient une sélection de celles proposées par cette étude. Le Cirad est chargé par convention avec l'ONEMA de réaliser ces travaux en 2016.

Références bibliographiques

Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse. 2015. "Les Acteurs de L'eau En France. IN : La Gestion de L'eau." *Site de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse.* Accessed March 23. http://www.eaurmc.fr/pedageau/la-gestion-de-leau-en-france/les-acteurs-de-leau-en-france.html.

Agence de l'eau Seine Normandie. 2015. "Les Enjeux de La Gestion de L'eau En France." *Site de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie*. Accessed March 23. http://www.eau-seine-normandie.fr/fileadmin/mediatheque/Enseignant/Outils_Pedagogiques/Professeurs/AESN10-prof.chap_20.pdf.

Agreste. 2010. "Recensement Agricole."

Berti-Equille, L, F Cernesson, X Dolques, M Fabregue, M Teisseire, S Bringay, M Passouant, and A Braud. 2014. "Une Expérience de Constitution D'un Système D'information Multi-Sources Pour L'étude de La Qualité de L'eau."

Bruchon, Laura, and Fabrice Le Bellec. 2015. "Guide Tropical - Guide Pratique de Conception de Systèmes de Culture Tropicaux Économes En Produits Phytosanitaires." http://cosaq.cirad.fr/projets/guide-tropical.

Carocanne. 2014a. "Cahier Technique n°35 - Les Mauvaises Herbes À Problème (2/3)." http://www.carocanne.re/kiosque/#tous.

Carocanne. 2014b. "Cahier Technique n°34 - Les Mauvaises Herbes À Problème (1/3)." http://www.carocanne.re/kiosque/#tous.

CIRAD. 2011. "La Culture de L'anans Victoria À La Réunion Pour L'exportation."

Comité de bassin de la Réunion. 2009. "Programme de Mesures de La Réunion, 2010-2015."

Comité de bassin de la Réunion. 2014. "Etat Des Lieux 2013 Du District Hydrographique de La Réunion." http://www.comitedebassin-reunion.org/l-etat-des-lieux-du-district-est-en-ligne-a108.html.

DAAF Réunion. 2013. "La Production Maraichère À La Réunion." http://www.daaf974.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Legumes_cle082291.pdf.

DAAF Réunion. 2014a. "Memento Agricole et Rural 2013." http://www.daaf974.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Memento_La_Reunion-2013_cle82f335-1.pdf.

DAAF Réunion. 2014b. "La Production Fruitière À La Réunion." http://www.daaf974.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/V10_La_Reunion92_cle4b4516.pdf.

DAAF Réunion. 2015a. "Base d'Occupation Des Sols."

DAAF Réunion. 2015b. "Missions et Objectifs de La DAAF Réunion." *Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de La Forêt de La Réunion*.

DEAL Réunion. 2015. "Rôles et Missions de La DEAL Réunion." *DEAL Réunion - Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et Du Logement*. http://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr/la-deal-reunion-r2.html.

Eau France. 2011. "Calendrier de mise en oeuvre de la Directive Cadre Sur l'Eau en France."

Européenne, Commission. 2010. "Directive 2000/60/CE Du Parlement Européen et du conseil du 23 Octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Journal Officiel, 1-73."

Footways. 2014. "Etude Sur Les Spécificités Des DOM et Sur L'adaptation de L'outil Mercat'eau Développé Par Footways Au Contexte Ultra Marin."

Gingras, Yves. 2009. "Du Mauvais Usage de Faux Indicateurs."

IEDOM. 2015. "La Réunion - Rapport Annuel." http://www.iedom.fr/IMG/pdf/ra2014_la_reunion.pdf.

IRSTEA. 2015. "Accueil." *Hydrobio DCE*. Accessed March 23. http://hydrobio-dce.irstea.fr.

MEDDE. 2005. "Circulaire DCE N° 2005-12 Du 28/07/05 Relative À La Définition Du «bon État » et À La Constitution Des Référentiels Pour Les Eaux Douces de Surface (cours D'eau, Plans D'eau),

En Application de La Directive Européenne 2000/60/DCE Du 23 Octobre 2000, Ainsi Qu'à La Démarche À Adopter Pendant La Phase Transitoire (2005-2007)."

MEDDE, DGALN, DEB, AT1, and Bureau de la planification et de l'économie de l'eau. 2012. "Mise en oeuvre de la Directive Cadre Sur l'Eau pour un bon état des eaux en 2015."

Météo France. 2015. "Climat de La Réunion." http://www.meteofrance.re/climat/description-du-climat.

Ministère de l'agriculture et de l'agroalimentaire. n.d. "Le Catalogue Des Produits Phytopharmaceutiques et de Leurs Usages Des Matières Fertilisantes et Des Supports de Cultures Homologués En France." *E-Phy*. http://e-phy.agriculture.gouv.fr/.

Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie. 2011. "Directive Cadre Sur L'eau." *Site Du Ministère de L'écologie, Du Développement Durable et de L'énergie*. http://www.developpement-durable.gouv.fr/Directive-cadre-EAU.html.

Mourichon, Xavier. 1997. "Les Ravageurs : Actualité de La Lutte Sur Bananiers."

Office de l'eau Guadeloupe. 2015. "Données Sur L'eau." *Eau Guadeloupe*. Accessed March 23. http://www.eauguadeloupe.com/jupgrade/syst%C3%A8me-d'infos/donn%C3%A9s-sur-l'eau.html.

Office de l'eau Réunion. 2011. "Etat de La Ressource et Des Usages de L'eau À La Réunion - Synthèse 2010."

Office de l'eau Réunion. 2012. "Chronique de L'eau Réunion n°6." http://www.eaureunion.fr/1151/fr/les-donnees-sur-leau/chroniques-de-leau-reunion.html.

Office de l'eau Réunion. 2015. "Présentation de lOffice de l'Eau Rénion." *Office de l'Eau Réunion*. http://www.eaureunion.fr/907/fr/qui-sommes-nous/presentation-de-loffice.html.

ONEMA. 2012. "Recueil Des Méthodes de Caractérisation Des Pressions." http://www.reseau.eaufrance.fr/ressource/actualisation-recueil-caracterisation-pressions-edl-2013.

ONEMA. 2013. "Mise En Application de La DCE : Schéma Des Acteurs." *Site de l'ONEMA*. December 3. http://www.onema.fr/IMG/swf/Gouvernance.swf.

ONEMA. 2014. "Retours D'expérience Sur L'élaboration Des États Des Lieux DCE 2013 – Entretiens Avec Le Bassin de La Réunion."

Petit, Katell. 2014. "La Banque Nationale Des Ventes Réalisées Par Les Distributeurs de Produits Phytosanitaires (BNV-D). Res'Eau : Fiche Technique Pour Les Acteurs Du Système D'information Sur L'eau." www.onema.fr/IMG/pdf/2014_B001.pdf.

Raunet, Michel. 1991. "Le Milieu Physique et Les Sols de L'île de La Réunion. Conséquences Pour La Mise En Valeur Agricole."

Roques, Jérémie. 2013. "Modélisation Prospective et Rétrospective Du Ruissellement Sur Deux Bassins Versants de l'Ouest Réunionnais."

Soler, Olivier. 1997. "Atlas Climatique de La Réunion."

Syndicat du sucre. 2013. "Rien Ne Se Perd Tout Se Valorise." *Syndicat Du Sucre de La Réunion*. http://www.sucre.re/Rien-ne-se-perd-tout-se-valorise.html.

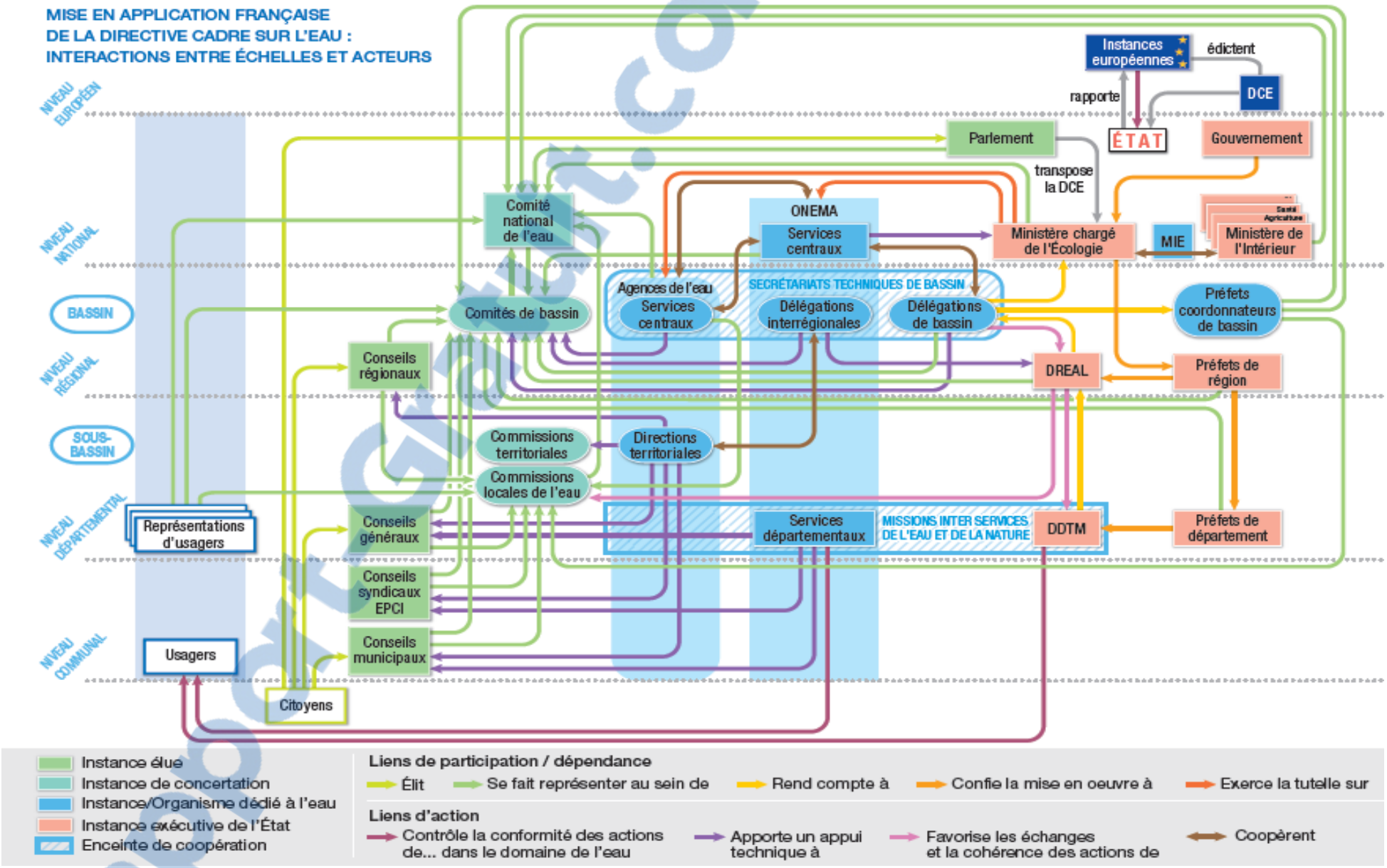
Annexes

Annexe A : Rôle et mission de chaque acteur de l'eau pour la mise en œuvre de la DCE aux différentes échelles

Echelle	Acteur	Rôle	Missions	Composition/appui
Nationale (coordonnée par l'ONEMA)	**Direction en charge de l'eau au Ministère de l'environnement**	Coordonne politique nationale	Charge les établissements publics de développement des méthodes et des outils pour la mise en œuvre de la Directive - Financement	Appui de la Mission Interministérielle de l'Eau (MIE) – Lien avec l'ARS
	Comité National de l'Eau (CNE)	Consultatif	Donne son avis sur des projets d'aménagements	Composé de 156 personnes (élus, usagers, établissements publics comme BRGM, IFREMER, IRSTEA …)
Régionale (services déconcentrés et collectivités territoriales)	**Préfet**	Pouvoir de transiger - police de l'eau	Régule les usages de l'eau (autorisation, restrictions)	Appui du CODERST, de la DAAF, de la DDE, de la DRIRE et de l'ARS
	Préfet coordonnateur de bassin	Coordonne l'action des préfets d'un même bassin	Veille au respect de la DCE – Intermédiaire entre agence de l'eau et comité de bassin	Appui de la DREAL
	Régions	Vote le budget	Aides aux investissements par le biais des contrats de plan ou de programmes régionaux spécifiques	Chambres régionales d'agriculture, Conseils Régionaux
	Départements	Apporte des aides	Assistance technique à disposition des stations d'épuration municipales	Chambres départementales d'agriculture, Conseils Généraux
Locale : bassin hydrographique (coordonnée par l'Agence de l'eau)	**Comité de bassin « Parlement de l'eau »**	Définit la politique et les actions à mettre en place	Fixe le montant des redevances - Supervise l'action des Agences – Pilote et révise le SDAGE	Représentants des collectivités, des usagers et de l'Etat
	Agence de l'eau (Office de l'eau pour l'Outre-mer)	Préserve la ressource en eau	Appui financier/technique aux maîtres d'ouvrage – Prélève les redevances – Information/communication - Etudes et suivi [1]	Représentants des collectivités, des usagers et de l'Etat
	Communes – Communautés de communes	Fournissent l'eau potable	Responsables de la qualité de l'eau - Appliquent les demandes du Préfet	Maires, Conseils municipaux (usagers)
	Établissements Publics Territoriaux de Bassin (EPTB)	Maîtres d'ouvrage	Réalisent des projets d'aménagements / de lutte contre pollution	Collectivités locales, acteurs économiques, agriculteurs, syndicats mixtes ...
	Etablissements publics/privés	Réalisent des études	Donne une expertise	BRGM, CIRAD, IRSTEA, bureaux d'études …

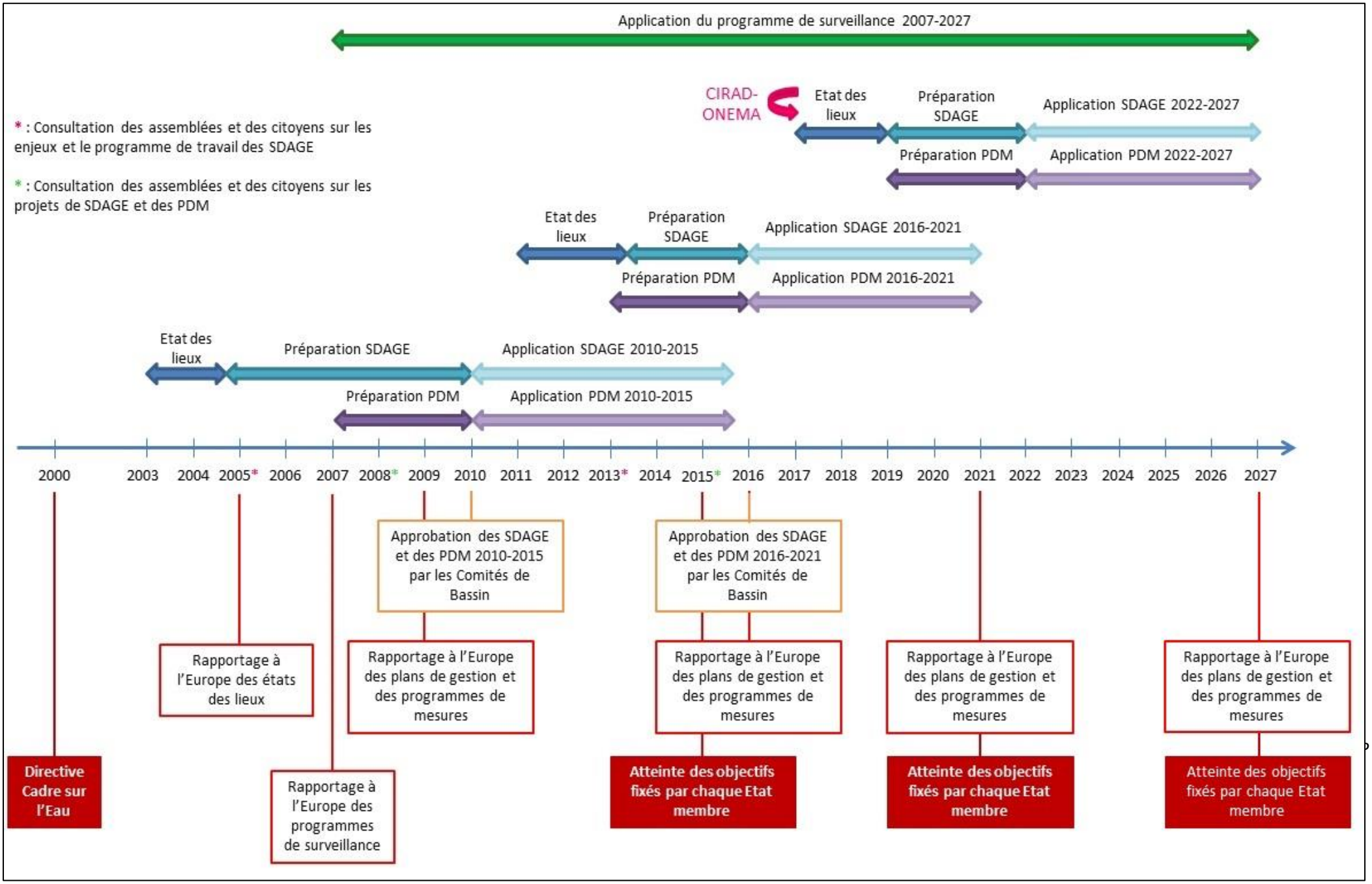
[1] Contrôle de surveillance de la qualité physico-chimique, élaboration d'indicateurs …

Annexe B: Gouvernance : interactions entre échelles et acteurs

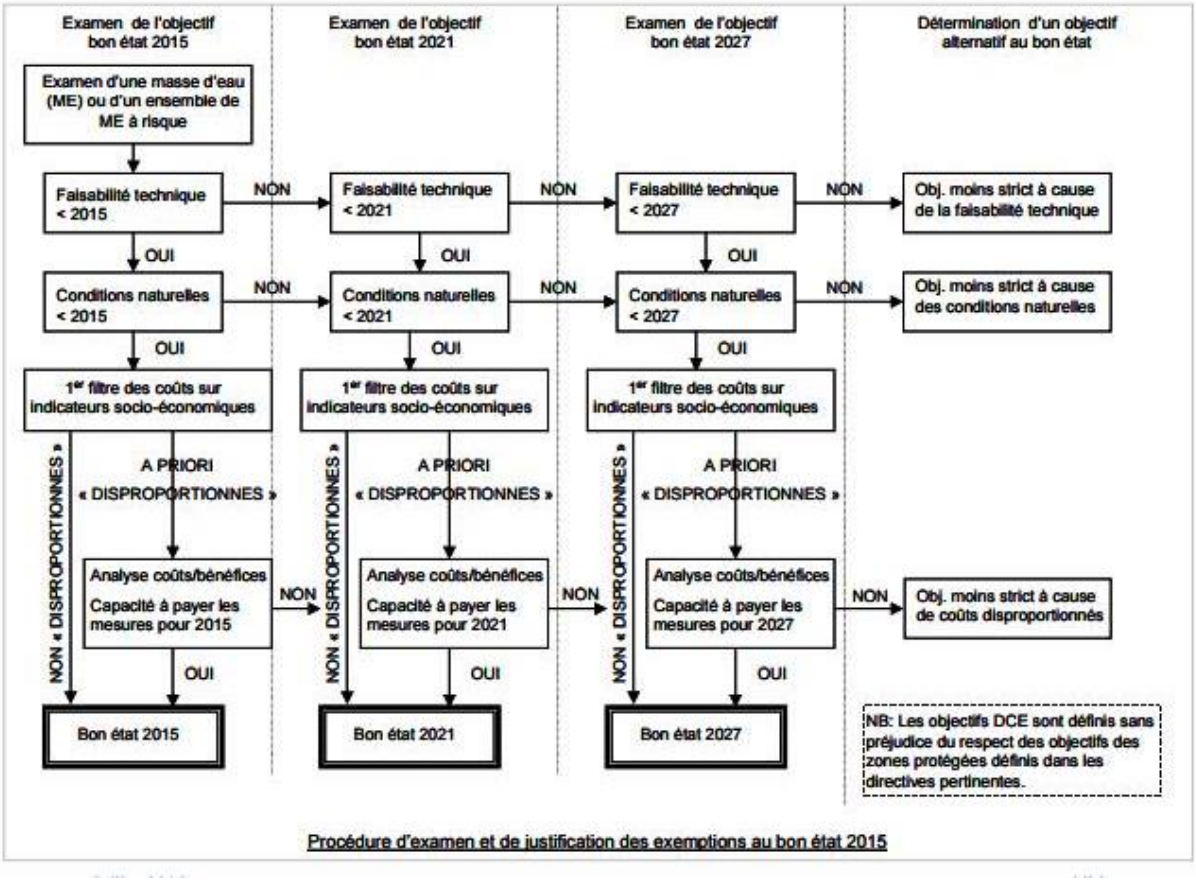


Annexe C : Calendrier de la DCE

Source : Schéma National des Données sur l'Eau



Annexe D : Utilisation des critères pour justifier un report pour l'atteinte du bon état des eaux



Source : Guide méthodologique MEDDM

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Annexe E : Cartes des productions fruitières à la Réunion

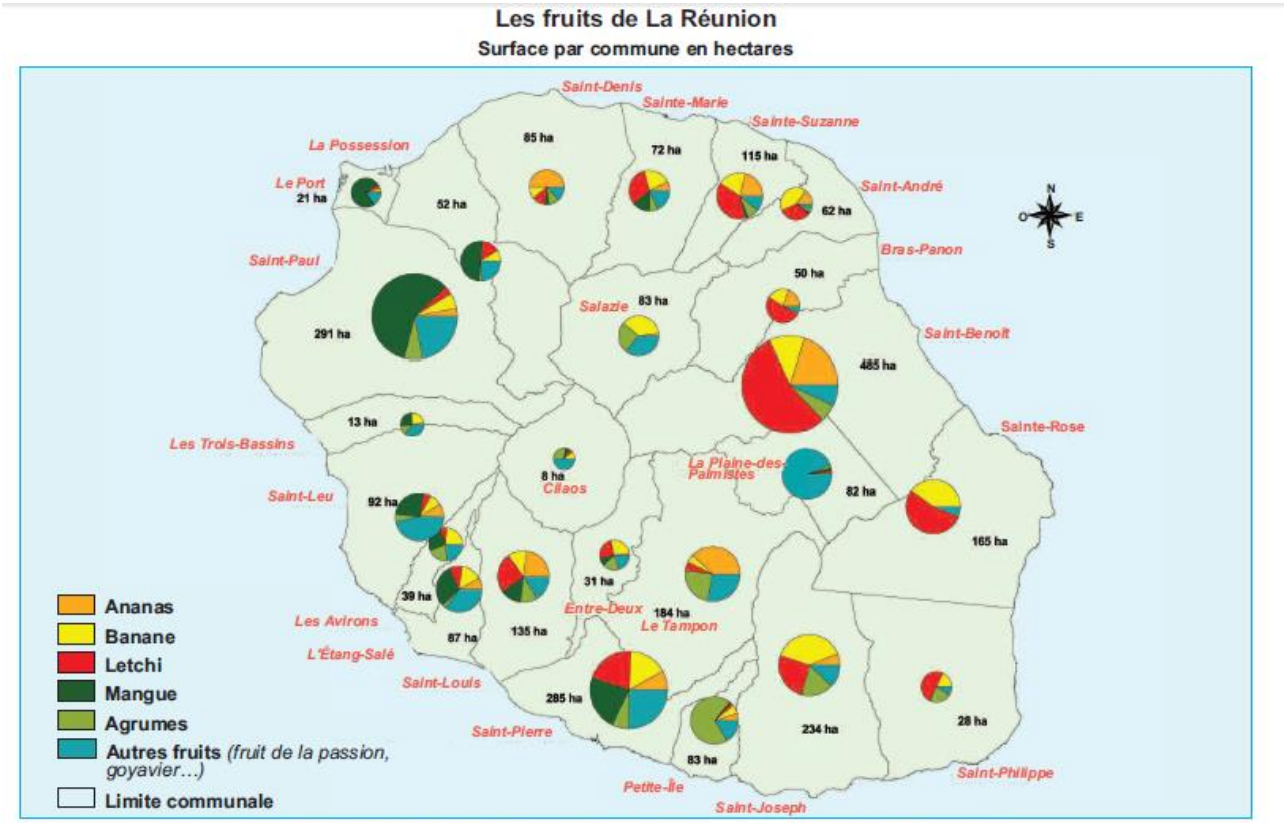


Figure 13 – Carte de la production fruitière réunionnaise (DAAF 2014)

Annexe F : Cartographie des masses d'eau superficielles, littorales et souterraines de la Réunion

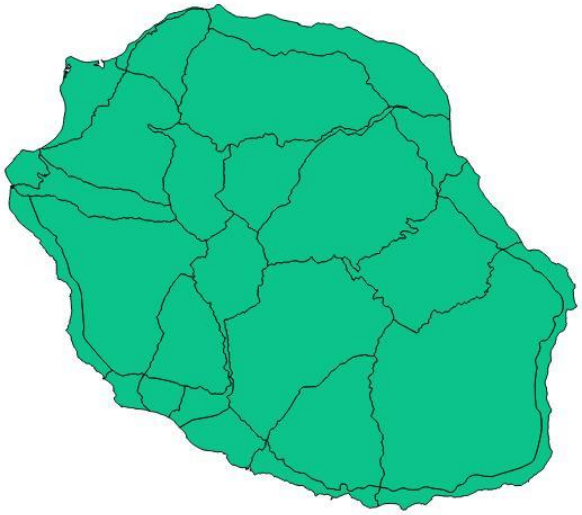


Figure 15 - Découpage des masses d'eau souterraine de la Réunion (Sandre)

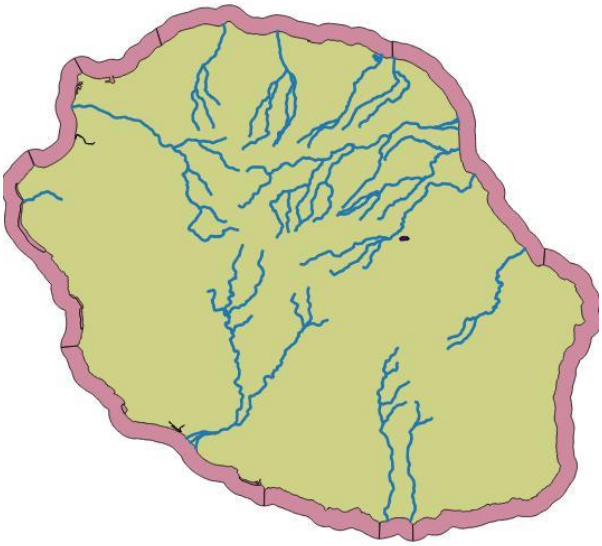


Figure 14 - Découpage des masses d'eau superficielles et littorales de la Réunion (Sandre)

Annexe G : Tableau des méthodes d'évaluation de la métropole

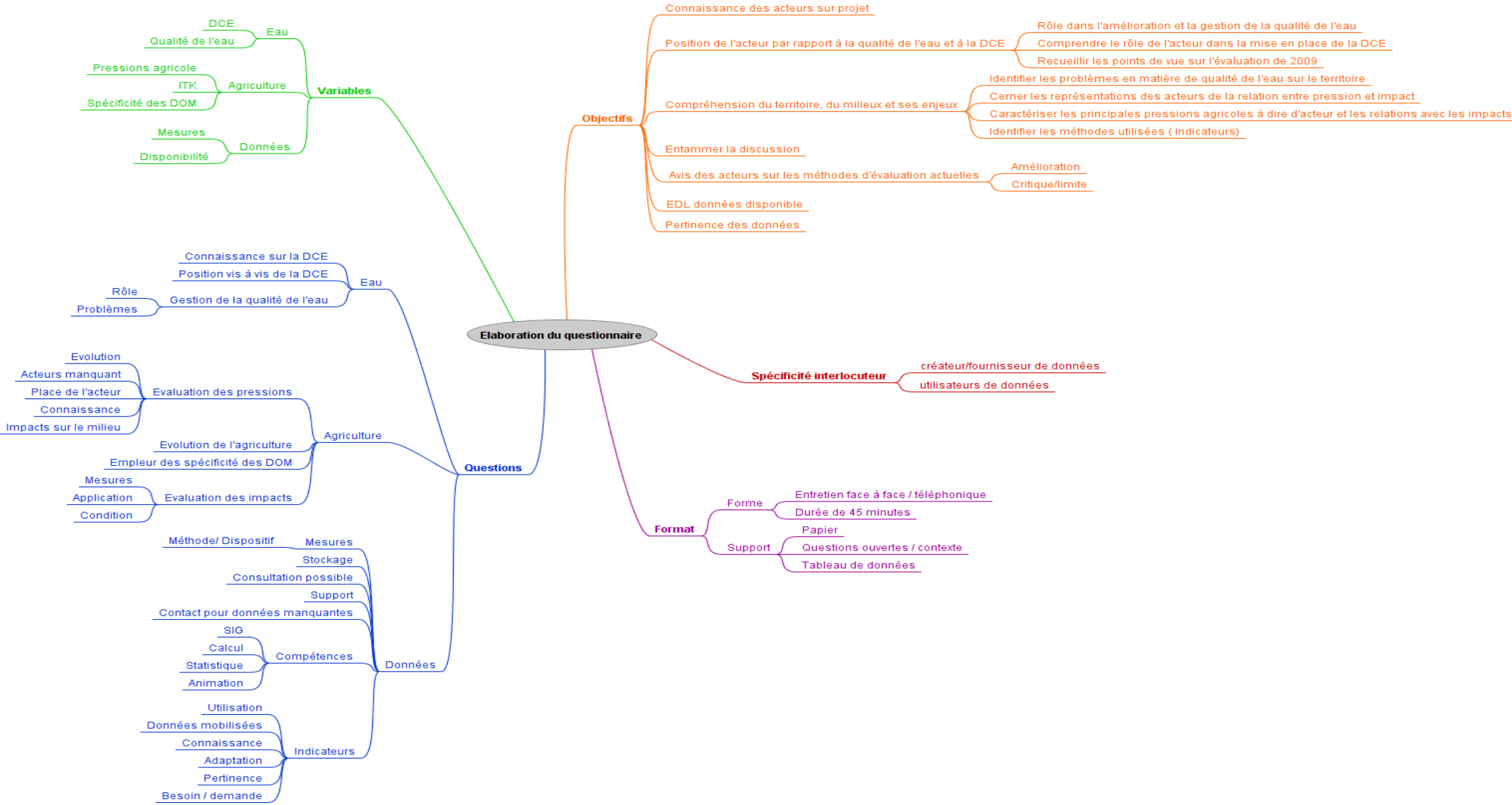
Titre	Méthode	Type d'eau	Organisme	Pressions concernées	Données d'entrées	Ressources nécessaires (acteurs, compétences, matérielles, temps)	Résultats
Estimation des émissions d'azote d'origine agricole à l'échelle des masses d'eau continentales	**NOPOLU** associé à un coefficient de transfert INRA	ESO ESU	INRA	Surplus d'azote calculé par l'outil NOPOLU en kg N/ha/an pour les activités agricole	- Surplus NOPOLU 2007 - Base ADES - Météo (modèle SAFRAN) - BD Carthage - Modèle ESTIMKART - Écoulement total spatialisé - Base de données des plans d'eau de l'IRSTEA - Couche du BFI - Indice IDPR - Données sol - Données zones humides - Corine Land Cover	- Géomaticien, opérateur bases de données - SIG, bases de données - Logiciel SIG - Une journée	- Inventaire des outils existants - Proposition d'une méthode d'estimation des émissions de N
Estimation des émissions de Phosphore (P) d'origine agricole à l'échelle des masses d'eau continentales	**Modèle d'érosion / transfert de P**	ESU	INRA	Teneur en P du sol (P total et particulaire) et P dissous en kg P/ha pour les activités agricole	- Base de données RMQS - Météo (modèle SAFRAN) - BD Carthage - Indice IDPR - Données sol - Corine Land Cover - Modèle de l'érosion hydrique des sols - Pente et direction des flux	- Géomaticien, opérateur bases de données - SIG, bases de données - Logiciel SIG - Une journée	- Inventaire des outils existants - Proposition d'une méthode d'estimation des risques d'émissions de P - Cartographie des risques d'émission de P à la masse d'eau, géoréférencée et utilisable en SIG
Construction d'un indicateur de risque de contamination des masses d'eau de surface par les pesticides, à l'échelle métropolitaine	/	ESU	Irstea Lyon	Pression pesticide d'origine agricole	- BNVD - Orientations Technico-économiques - RPG - CORINE Land Cover - Bassin versant des ME - SYRAH large échelle - SYRAH Troncons - Carte hydromorphie - RGA - SUGAR - BD Carthage	/	Cartographie des risques d'émission de produits phytosanitaire à l'échelle de la masse d'eau

Inventaire des données de pressions relatives aux pesticides	/	ESU	OIEAU	Pression pesticide	- Occupation du sol et Statistiques de surface - Utilisation pesticides (zone agricole et non agricole) - Vente de produits - Données économiques - Autres données (relatives aux propriétés des substances actives et des produits)	/	- Tableau récapitulatif de la liste des sources de données et des données avec leurs caractéristiques principales - Indicateurs plan Ecophyto 2018 - Ecophyto R&D
Outil de modélisation des risques de transfert des pesticides avec cartes de résultats	**Mercat'eau**[2]	ESU ESO	Footways	Pression pesticide d'origine agricole	- Caractérisation agro-pédo-climatique de la zone - Pratiques phytosanitaires - Modèle MACRO et PRZM	- Géomaticien, opérateur bases de données - SIG, bases de données	- Application web - Simulation transferts matières actives dans les sols - Potentiel et risque de contamination - Sous forme de tableaux, statistiques, carte interactive

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

[2] Modèle national pour l'Evaluation des Risques de Contaminations diffuses des milieux Aquatiques par les produits phyTosanitaires dans le cadre de la mise en oeuvre de la Directive Cadre sur l'EAU et de mesures de gestion nationale de certaines molécules

Annexe H : Schéma pour l'élaboration du questionnaire



Annexe I : Questionnaire Acteurs de la Gestion de l'Eau

Date d'entretien : … / … / ……

DOM	
Organisme	
Contact	
Adresse	
Téléphone	
E-mail	

Rappel des objectifs de l'entretien :

Position de l'acteur par rapport à la qualité de l'eau et à la DCE

- *Identification du rôle de l'acteur dans l'amélioration et la gestion de la qualité de l'eau*
- *Comprendre le rôle de l'acteur dans la mise en place de la DCE*
- *Recueillir le point de vue de l'acteur sur l'évaluation 2009*

Le contexte / spécificités DOM

- *Identifier les problèmes en matière de qualité de l'eau sur le territoire*
- *Cerner les représentations des acteurs de la relation entre pression et impact*
- *Caractériser les principales pressions agricoles à dire d'acteur et les relations avec les impacts*
- *Identifier les méthodes utilisées (indicateurs)*

Position de l'acteur par rapport à la qualité de l'eau et à la DCE

Objectifs

- *L'acteur a-t-il un rôle dans l'amélioration et la gestion de la qualité de l'eau ?*
- *Comprendre le rôle de l'acteur dans la mise en place de la DCE*
- *Recueillir son point de vue sur l'évaluation 2009*

Questions

1. Quel est votre rôle dans la gestion de la qualité de l'eau ?
(intervention dans l'élaboration du SDAGE ; mesures de contrôle, surveillance...)

2. Quel est votre rôle dans la mise en œuvre de la DCE ?
- Participation ?
- Rôle du contact et de l'organisme ? Contributeur? ⇒ fournisseur de données? rapporteur? Autres ? Usager? Passif? Autres?
- Les aspects qui le concernent (Eau Souterraine-Chimique/quantitatif, et Eau de Surface/biologique et chimique)

3. Quel est votre appréciation de l'état des lieux passé (2009) ?
(Critique personnelle de la DCE par rapport à son organisme et à son rôle… Introduction du "contexte spécifique des DOM")

Le contexte / spécificités DOM

Objectifs

- *Identifier les problèmes en matière de qualité de l'eau sur le territoire*
- *Cerner les représentations des acteurs de la relation entre pression et impact*
- *Caractériser les principales pressions agricoles à dire d'acteur et les relations avec les impacts*
- *Identifier les méthodes utilisées (indicateurs)*

Questions

Les problèmes

4. Selon vous, quels sont les problèmes liés à la qualité de l'eau sur le territoire ?
Nature, spécificité, hiérarchisation

La représentation des pressions et leurs impacts

5. Comment les pressions agricoles impactent le milieu et pourquoi ?

La caractérisation des pressions et leur évolution

6. Quelles sont les principales pressions agricoles présentes sur le territoire ? Et quelles sont celles plus particulièrement liées à l'eau ?
Nature, spécificité (Système de culture, territoire/zone, intensité, diversité,…), hiérarchisation

7. Comment voyez-vous l'évolution de ces pressions agricoles sur le territoire?
(pistes d'amélioration de l'agriculture du territoire ou l'inverse, projets en cours ou futurs)

Identification des méthodes

8. Quels indicateurs de pressions agricoles et/ou d'évaluation de la qualité de l'eau connaissez-vous ? utilisez-vous ?

9. Les indicateurs sont-ils adaptés et pertinents ? Pourquoi ?
(par rapport à leurs objectifs d'utilisation -précision- adaptation - etc…. par rapport au rôle de l'organisme dans la DCE?)

10. Quels(le) serait vos besoins/demandes (en terme de données? moyens? méthode?) ? Quels sont vos objectifs spécifiques par rapport aux objectifs généraux de la DCE ?
Type de données/indicateurs, fréquence mesure/calcul, accès, échelle, …
Évaluation de quoi à quelle échelle tous les combien pour qui ? Problème d'acquisition de données ?

Tableau 1 : Description des indicateurs
• Quel est l'objectif de l'indicateur ? • Qui le calcule ? qui l'utilise ? • Pour cela, quelles données sont mobilisées ? (*Si autres contacts/organismes : noter ref)* • Quels dispositifs de mesures, de calculs sont utilisés ? *(matériel et méthodes de création de l'indicateur)* • Quelles données sont générées avec l'indicateur ? *(quelles données sont produites par l'organisme enquêté)* • Sous quels formats sont stockées les données ? Quels supports ? • Quels accès aux données ?

11. D'autres suggestions, commentaires ?

Tableau 2 : Les Données

Tableau 3 : Données « consultées »

12. Quel est votre point de vue sur la qualité de la donnée fournie?
(avis général: bon, mauvais ?*)*

13. Quelle pourrait être votre critique par rapport à ces données ?
(ex: précision, pas de temps trop grand …)

Tableau 6 - Description des indicateurs

Indicateur			
Objectif indicateur			
Qui le calcule ?			
Utilisateur ?			
Données mobilisées			
Dispositif de mesure/calcul			
Données générées			
Format de stockage			
Accès			

Rapport-Gratuit.com

Tableau 2 - Les Données

Thème		Données	Forme : couche SIG/donnée/calcul	Fournis ?	Commentaire/contact
Milieu - Transferts	Milieu	Topographie, relief			
		Climat			
	Eau	Réseau hydro			
		Limites BV			
		Réseau drainage/fossés			
		Surfaces imperméables, routes traces			
		Espace végétalisé			
	Sol	Type de sol			
		Etats de surface			
		Caractéristiques physiques (cap infiltration, MO, argiles, ..)			
	Air	Dérive			
Occupation du sol		SAU/culture			
		Parcellaire			
		Déclaration de surface			
Etat du milieu	Pollution	Eau surface			
		Eau souterraine			
		Sol			
Agriculture/ Pratiques	Connaissances	Par SDC			
		Par EA			
		Par usages			
	Engrais	Liste			
		Quantités (Import/vente/appliquée)			
		Fréquence données			
		Mode application (Spécificité /SDC)			
	Phyto	Liste MA (spécificité)			
		Quantités (Import/vente/appliquée)			
		Fréquence données			
		Mode application (Spécificité /SDC)			
		Caractéristiques moléculaires (S, Koc, DT50, GUS, volatilisation…)			

Agriculture/ Exploitation Agricole	**Mobilisation MAE**	Type de mesure			
		Volume financier/SDC			
		Nombre de contrats			
	Formation	Niveau de formation des acteurs			
		Nombre certiphyto (Voir couverture ?)			
		Certiphyto/filières			
	Certification				
	Accès au conseil technique				
Rejets	**Elevage**	Volumes			
		Plan épandage			
		SDC concernés			
	Déchets	PPNU, EVPP			
		Formation			
	Autres				
Autres					

Tableau 3 - Les Données "Consultées »

Code donnée	Date	Conditions d'accès	Type	Code référence	Syst coord/ unité	Origine donnée	MAJ	Pas de temps	Ponctuel/ agrégé	Echelle	Précision

Compétences des acteurs

Les compétences				
Maîtrise des outils	Nombre de personnes concernées dans l'organisme /service (nom ?)	Logiciel utilisé	Besoin de formation oui/non	Remarques / attentes
Calcul *(Excel …)*				
SIG				
Statistiques				
Autre				

Annexe J : Acteurs rencontrés lors des entretiens

Organisme	Contact	
ARMEFLHOR	Rachel GRAINDORGE	Responsable du Pôle Protection des Cultures Tropicales
ARMEFLHOR	Guillaume INSA	Directeur technique de l'ARMEFHLOR - Chef du projet RITA
ARS	Cecile AGUILAR	Technicienne sanitaire
ARS	Yannick VERGOZ	Adjoint technicien
BRGM	Bertrand AUNAY	Hydrogéologue
BRGM	Hélène BESSIERES	Hydrologue
Chambre d'agriculture	Didier VINCENOT	Responsable EcoPHYTO
Chambre d'agriculture	Gilbert ROSSELIN	Chargé de mission environnement
Chambre d'agriculture	Frederic AURE	Chargé de mission "eau"
Chambre d'agriculture	Virgine VAN DE KERCHOVE	Chargée de mission "gestion et valorisation des MO"
CIRAD	Pierre TODOROFF	Chercheur dans l'unité Territoires, Environnement, Télédétection et Information Spatiale (TETIS)
CIRAD	Stéphane DUPUY	Chercheur dans l'unité Territoires, Environnement, Télédétection et Information Spatiale (TETIS)
DAAF	Philippe THOMAS	Responsable du pôle santé des végétaux
DAAF	Ludovic MAILLARY	Chef de projet EcoPhyto
DAAF	Gil CHAULET	Chef du Service Information Statistiques et Economique
DAAF	Nicolas NATIVEL	Service aménagement du territoire et environnement
DEAL	Cécile REILHES	Chargée de mission "Gestion Qualitative et Quantitative de la Ressource en Eau"
DEAL	Jean-François NEDELEC	Chef d'unite Système d'Information Géographique
eRcane	Daniel MARION	Responsable service cultural eRcane
eRcane	Alizée MANSUY	Responsable Dephy Expé à eRcane
FRCA	Bruno DE LA BURTHE	Service environnement élevage
IVS	Matthieu GOUY	Chargé du projet Mat'Phyto
ODE	Alexandre MOULLAMA	Chef du service Milieux Aquatiques, Eaux Littorales, Leurs Pollutions & Usages
ODE	Yohann CIMBARO	Chef du service "lutte contre les pressions polluantes
SAPHIR	Stéphane GUILLOT	Directeur développement agricole
TEREOS OI	Philippe RONDEAU	Chargé d'études développement durable des projets de TEREOS OI

Annexe K : Echantillon du tableau de caractérisation des données

DOM	Informations générales sur les données							
	Nom donnée	Code (référence)	Mots clés	Contenu (table attributaire)	Type fichier	Catalogue	Lien Web/URL	Système de coordonnées Géographique/ projection
Commun	BDD E-phy_catalogue des produits phytopharmaceutiques et de leurs usages des matières fertilisantes et des supports de culture homologués en France	/	Produits phytosanitaires	Nom Commercial; N° d'autorisation; Spécialité; Société productrice; Substance active; Dose d'emploi; Unité d'emploi; _ Par usage, par filière, par culture, par pratique. Cultures Tropicales. _ Par produit, Condition d'emploi, toxicologie, Matières fertilisante. Catégories: Usages Produits phytopharmaceutiques Substances actives Sociétés Intrants retirés Toxicologie Limites Maximales de résidu Effets non intentionnels Comités	BDD en ligne	E-phy	http://e-phy.agriculture.gouv.fr/	/
Réunion	Résultats d'analyse physico-chimiques de la ressource en eau de surface par station	Code office	Eaux de surface Suivi qualitatif	Nom de la station - Code de la station Office - profondeur - groupe de paramètres - lieu analyse - code sandre - paramètre - valeurs à différentes dates et heures	xls	ODE	http://www.reunion.eaufrance.fr/bdd/	/
Réunion	Catalogue de pratiques phytosanitaires par type de culture	/	Pratiques	Description de l'espèce végétale - importance économique de la culture - organismes nuisibles - cycle végétatif et pratiques culturales - pratiques phytosanitaires	word	ARMEFLHOR	/	/
Réunion	Contrats MAE	/	MAE	Surperfice/type de mesure/culture Nombre contrats prin	xls	/	/	/
Réunion	BOS_2014	/	Occupation du sol	id - culture principale - année de validité de la donnée - surface géographique en m² - surface agricole utilisée en m² (=somme des champs canne, élevage et diversif) - SAU estimée en canne en m² - SAU estimée en élevage en m² - SAU estimée en diversification (en m²) - un des cinq modes principaux d'utilisation du sol, fonction du champ culture	ESRI Shapefile	DAAF	http://www.daaf974.agriculture.gouv.fr/La-base-de-l-occupation-du-sol,1594	WGS84 / UTM40S
Réunion	Pollution diffuse et transferts des produits phytosanitaires du sol vers les ressources en eaux souterraines de l'île de la Réunion	/	Pollutions diffuses Eau souterraine	Etude et synthèse des données d'analyses existantes de l'ARS, ODE, DEAL. Statistiques globales sur les phytosanitaires détectées. Analyse par secteur géographique. Risque de transfert vers les eaux souterraines : caractérisation de la dégradation ou minéralisation et adsorption de 4 molécules (glyphosate, 2,4-D, S-métolachlore et métribuzine) sur 5 horizons de sols dans deux bassins d'alimentation de captage. Mise en oeuvre d'un indicateur simple d'avaluation du risque de transfert vers les eaux souterraines	pdf	BRGM	http://infoterre.brgm.fr/	/

DOM	Informations générales sur les données				Origines des données		Modalités d'accès		
	Nom donnée	Date de création	Mesuré ou calculé / ponctuel ou agrégé	Mises à jour des données (hebo/journalière/année)	Origine de donnée (organisme qui l'a créée)	Contact Responsable de la donnée	Modalités d'accès	Indice Fiabilité Utilisation	Commentaires
Commun	BDD E-phy_catalogue des produits phytopharmaceutiques et de leurs usages des matières fertilisantes et des supports de culture homologués en France	/	ponctuel	MAJ 2015	Ministère de l'Agriculture	Ephy.questions.techniques	Publique (en ligne)	Recense toutes les molécules utilisées à la Réunion. Attention cependant à croiser les donénes des différentes bases (pas toujours les même chiffres selon les sites)	
Réunion	Résultats d'analyse physico-chimiques de la ressource en eau de surface par station	2005	mesuré/ponctuel	tous les deux mois	ODE	Alexandre MOULLAMA	Publique (en ligne)	cf commentaire sur le RCS	
Réunion	Catalogue de pratiques phytosanitaires par type de culture	2015	Compliation de données issues des différents partenaires	/	ARMEFLHOR	Guillaume INSA	Sur demande Modalités de diffusion en cours de discussion	Couvrent l'ensemble des cultures fruitères (+ canne) de la Réunion.	
Réunion	Contrats MAE	2008	/	annuelle	DAAF	Nicolas NATIVEL (DAAF)	sur demande	Sont faits à partir des déclarations de surface donc seulement sur la base des dires des agriculteurs. Mais des contrôles sont réalisés chaque année (agriculteurs dont la surface déclarée en MAE parait aberrante, ou aléatoirement) pour vérifier les déclarations.	Possibilité de créer une couche SIG car les contrats sont répertoriés par commune. Une demande va être faite par Nicolas Nativel, le recontacter en cas de besoin de couche carto pour localiser les différentes aides
Réunion	BOS_2014	2014	ponctuel	annuelle	DAAF	/	Publique (en ligne)	Atouts : Données issues des déclarations PAC des agriculteurs. Fiables car mécanismes de contrôle en place. Base de donnée complétée par des relevés GPS, des contrôles visuels sur le terrain, des informations issues de la connaissance des agents de terrain, des reconnaissances sur photo aérienne ou par télédétection. Ne conserve que les 3 dernières années en terme de validité. Faiblesses : Fondée sur les déclarations PAC donc ne met pas en évidence les surfaces de maraîchage (qui ne bénéficient pas d'aides européennes)	Dans champ culture : agrume, ananas, aromat, banane, canne, coco, curcuma, diversif, elevage, ensilage, fleur, fourrage, fruit, geranium, gingembre, golf, legume, letchi, mais, mangue, miel, palmiste, pdt, piment, prairie, vanille, verger, vetyver, vigne Dans le champ mode d'occupation du sol (classe_mos) : canne, diversif, elevage
Réunion	Pollution diffuse et transferts des produits phytosanitaires du sol vers les ressources en eaux souterraines de l'île de la Réunion	########	/	/	BRGM	/	Publique (en ligne)	Travail sur 4 molécules, pour 5 horizons de sols : travail partiel à compléter sur les types de sols et de molécules.	

ANNEXE L : Contrats MAE en 2015

Tableau 6- Surface en MAE en 2015 (DAAF Réunion)

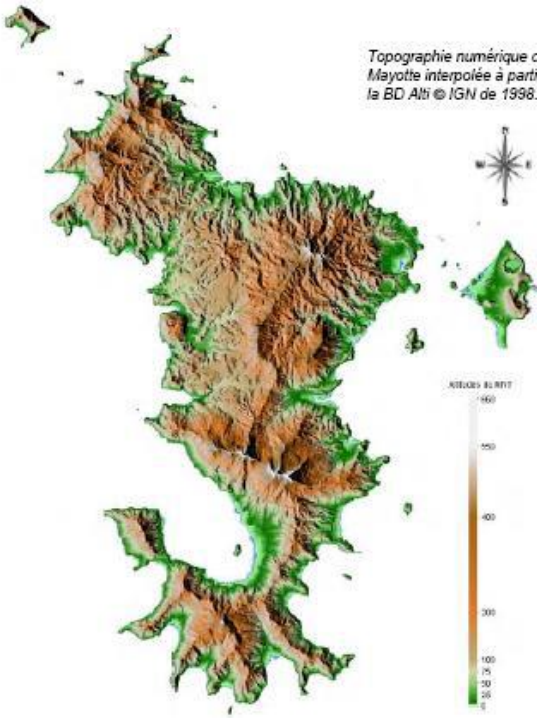
MAE	Signification	Surface totale (ha)
API	Transhumance des colonies de pollinisateurs	10447,00
CAB PERENNES	Aide à la conversion à l'agriculture biologique	22,44
COUVER 1	Epaillage de la canne à sucre	4630,50
COUVER 2 IR	Enherbement en cultures pérennes et cultures spécialisées	12,30
COUVER 2T	Enherbement en cultures pérennes et cultures spécialisées	92,82
COUVER 3	Couverture des inter-rangs en maraîchage	0
LBIO 1	Insertion de biodiversité dans les vergers (Biophyto) nouveauté 2015	1,00
LINEA 2	Entretien de haies	10133,00
LINEA 3	Entretien de fossé de diversion	750,00
MAB MARAICHAGE	Aide au maintien de l'agriculture biologique	19,49
MAB PERENNES	Aide au maintien de l'agriculture biologique	53,01
MHAE	Mesure herbagère agroenvironnementale	3421,77
PLBIO 2	Piégeage massif contre les mouches des cultures tropicales	44,78

Annexe M : Compte-rendu de mission à Mayotte

Mayotte : une île vieille de 80 millions d'années

Mayotte est depuis le 31 mars 2011, un département d'Outre-Mer. Située dans l'océan indien entre l'Afrique et Madagascar, elle fait partie de l'archipel des Comores. Deux îles la constituent : Grande-Terre et Petite Terre ainsi qu'une trentaine d'ilots, qui lui confèrent au total une superficie de 374km².

Figure 16- Topographie de Mayotte. (GéoMayotte)



Comme la Réunion, Mayotte est une île d'origine volcanique, mais elle est géologiquement très ancienne : l'érosion forte et l'enfoncement de son plateau sont responsables de son altitude plus faible que celle des îles alentour. Son relief accidenté conditionne également la répartition des activités sur l'île : la population se concentre sur les surfaces planes, principalement au niveau du littoral, et plus particulièrement dans le Nord-Est de l'île (un habitant sur deux y réside) autour de Mamoudzou, préfecture et principal pôle urbain. Au centre de l'île se trouvent les zones naturelles qui représentent environ 40% de la surface totale du département et qui sont pour la quasi-totalité placées sous le régime forestier en tant que forêts publiques. Enfin l'agriculture représente elle 20% du territoire.

Le climat de Mayotte est de type tropical maritime, caractérisé par deux saisons : une saison chaude et humide, l'été austral, d'octobre à mars, et une saison plus fraiche et sèche, l'hiver austral, d'avril à septembre.

La population mahoraise ne cesse de croitre, avec une augmentation d'environ 5 300 habitants par an, soit un taux de croissance de 2,7% contre 0,5% en métropole, et l'île enregistre une densité de population très élevée, environ 5 fois supérieure à celle de la métropole.

Le récent statut de département à Mayotte entraine une organisation de la DCE propre à l'île

Un cycle « décalé »

Mayotte est un département outre-mer français depuis très récemment, et a donc été intégré à la DCE alors que le premier cycle de la directive était déjà en cours. L'adaptation du calendrier de la DCE du 1er cycle pour Mayotte est le suivant :

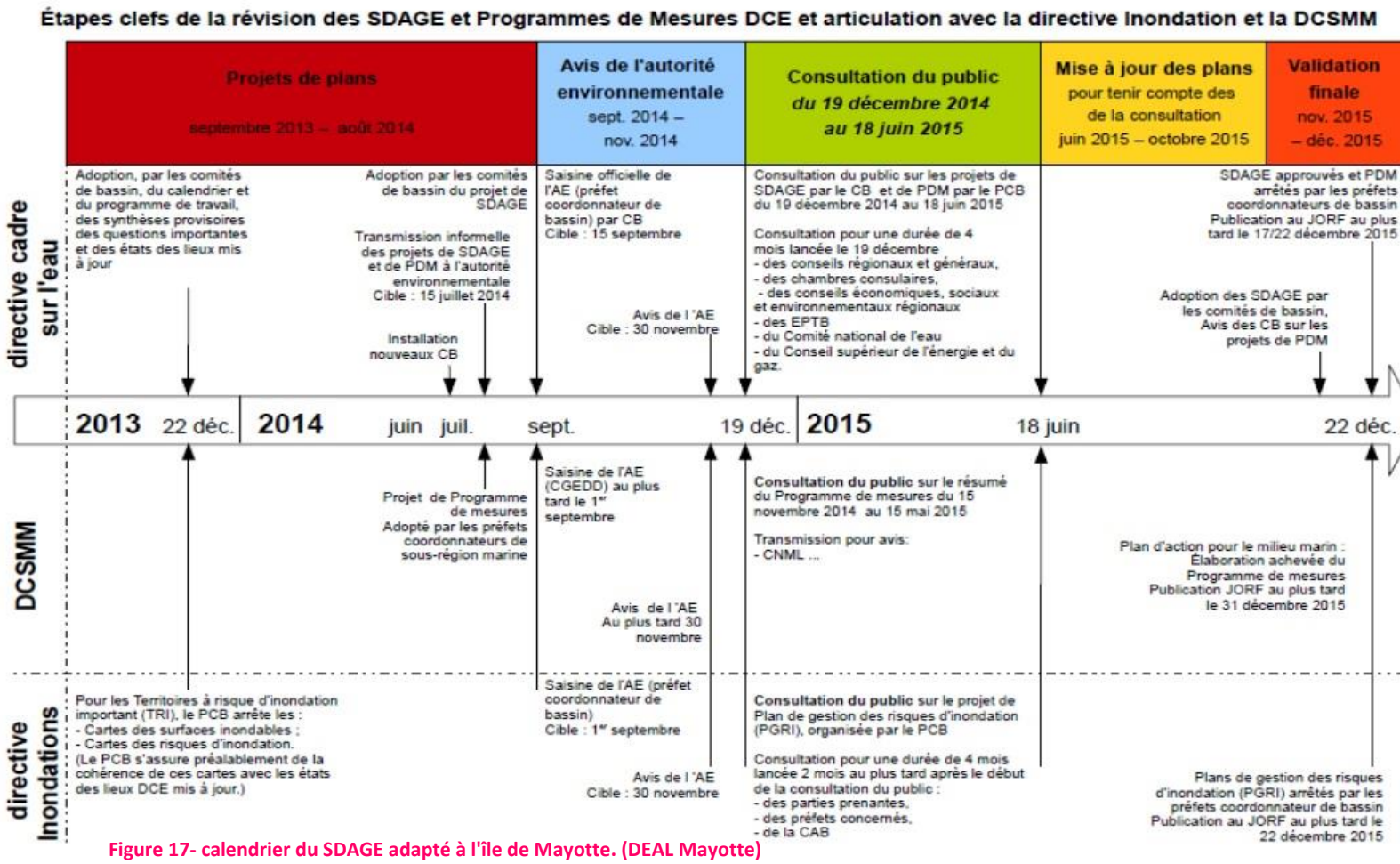
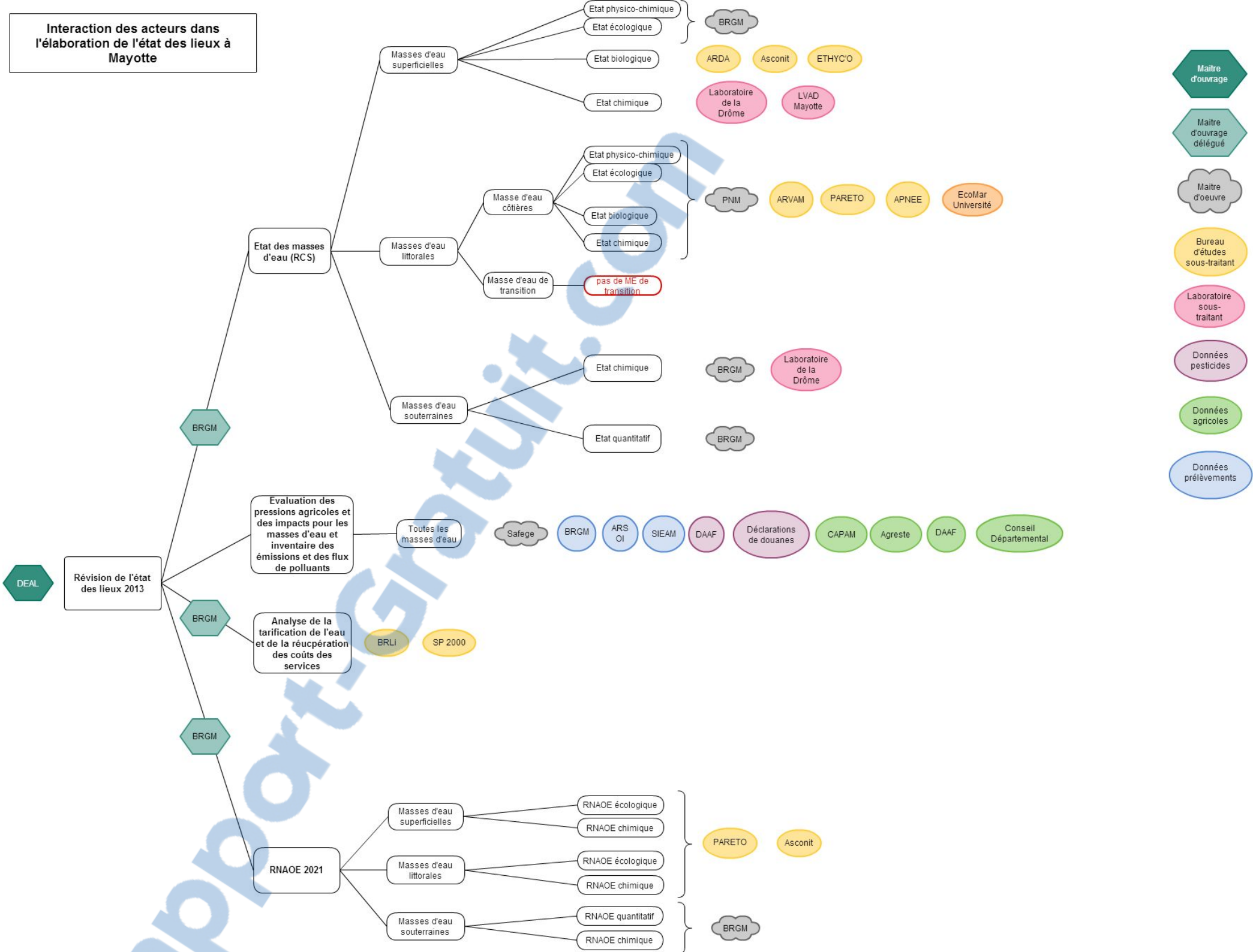


Figure 17- calendrier du SDAGE adapté à l'île de Mayotte. (DEAL Mayotte)

Ce décalage fixe la fin de son dernier SDAGE pour 2033, et non pas 2027 comme dans les autres départements. Le 1er SDAGE, arrivé dans un contexte de crise économique a été trop ambitieux mais a constitué une bonne base de travail. En outre, Mayotte n'a donc pas eu d'obligation de rapportage à l'Europe pour la première vague et a utilisé ce cycle « blanc » pour se mettre en place : l'état des lieux s'est focalisé sur la surveillance et surtout sur l'acquisition de la connaissance de l'état des milieux, avec la mise en place des réseaux de contrôle et de surveillance par le BRGM via lesquels une quarantaine de substances de la DCE sont à suivre ; les études sur les pressions sont quant à elles restées assez vagues et devront être précisées lors du prochain état des lieux.

Interaction des acteurs dans l'élaboration de l'état des lieux à Mayotte



ppart-Gratuit.com

L'absence d'office de l'eau à Mayotte

A la différence des autres DOM, aucun office de l'eau n'a été créé à Mayotte. La mise en œuvre de la politique de l'eau place donc Mayotte dans une situation particulière et complexe. Les enjeux liés à l'eau tels que l'assainissement, la potabilisation, sont encore à approfondir et beaucoup de projets sont à mettre en place. En outre, les rôles des différentes institutions et organismes dans le domaine de l'eau et plus particulièrement de la DCE ne sont donc pas les mêmes que dans les autres DOM. La DEAL est en charge et s'occupe notamment de la rédaction du SDAGE, mais les financements ayant fortement diminué, une grosse partie de la DCE est déléguée au BRGM grâce à son statut d'Etablissement Public, en particulier tout le volet surveillance et suivi physico chimique des masses d'eau. (cf schéma DCE pour une analyse plus complète des différents acteurs)

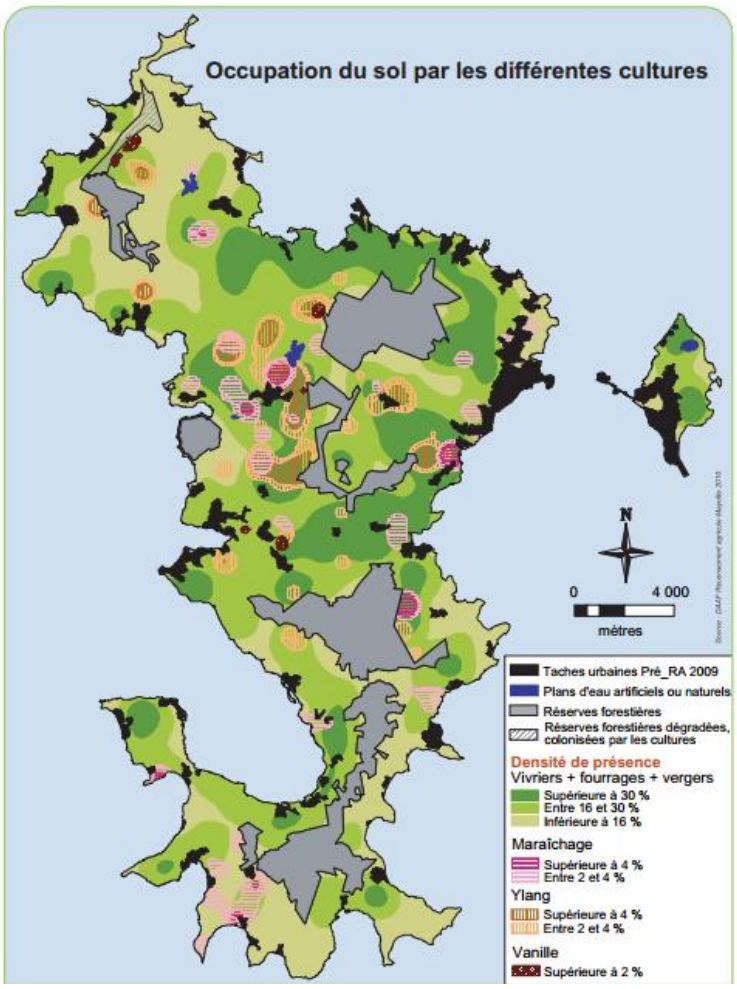
La mise en place d'un Office de l'eau à Mayotte est en discussion, mais est difficile à envisager pour des organismes s'en étant sortis jusqu'à présent, sans office. Par ailleurs, sa création impliquerait la mise en place d'une tarification de l'eau, qui n'est pas facile à imposer à une population qui n'a jamais été taxée sur l'eau auparavant. Cependant, Mayotte étant aujourd'hui un département, il a le devoir de respecter la Directive, qui stipule le principe du pollueur-payeur. Il est donc nécessaire d'appliquer la loi, mais sans office, qui va recevoir la redevance ? Il serait peut-être judicieux de lancer une étude de faisabilité afin de juger de la pertinence ou non de la création d'un ODE.

L'agriculture mahoraise se compose principalement de cultures vivrières, dont l'utilisation des produits phytosanitaires reste très limitée

Une répartition inégale des surfaces agricoles sur l'île

Le relief de Mayotte entraine une grosse pression foncière et limite les surfaces agricoles, rendant plus difficile la production dans certaines zones, car 63% de la surface de l'île a une pente supérieure à 15%. L'agriculture se répartit sur environ 7 100ha, soit 20% du territoire. D'après le recensement de 2010, 92% de l'agriculture est consacrée à des cultures vivrières, la banane et le manioc accumulant à eux deux 60% de la SAU. La filière maraîchère reste quant à elle très marginale à Mayotte, la culture étant freinée par de nombreux facteurs : les surfaces adaptées aux productions de légumes sont limitées, les coûts de production sont élevés (une forte irrigation est nécessaire), et c'est une production très saisonnière, d'avril à octobre. La filière fruitière couvre, elle, 3116 ha de la SAU en association avec d'autres cultures et est très variée : cocotiers, manguiers, bananiers, jaquiers, arbres à pains et agrumes sont les principales cultures fruitières mahoraises. Enfin, les productions de vanille et d'ylang-ylang, qui étaient auparavant les cultures « phares » de l'île, sont aujourd'hui fortement en déclin, dû à la faiblesse des revenus tirés de ces activités et à la dégradation générale de l'état des vanilliers sur l'île.

Enfin, l'élevage à Mayotte reste peu développé. Seuls quelques bovins sont présents sur l'île et la filière volaille est encore quasi inexistante à Mayotte.



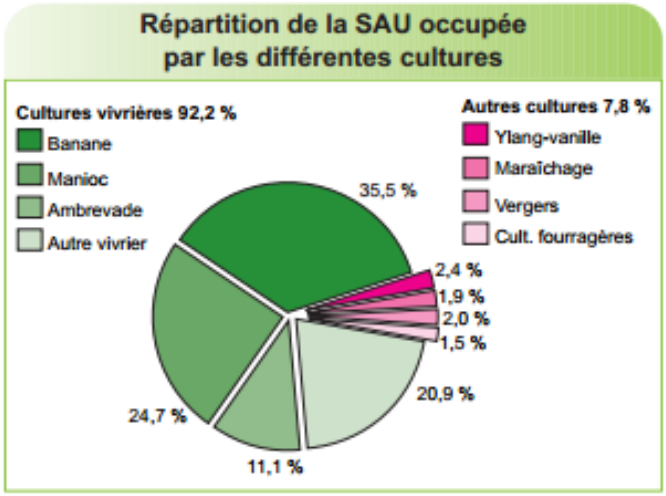


Figure 18- L'agriculture à Mayotte. (Recensement Agricole 2010)

L'agriculture à Mayotte n'est pas intensive

L'agriculture à Mayotte n'est absolument pas intensive : elle permet simplement l'autosuffisance alimentaire. En effet, malgré un dynamisme du secteur agricole chaque année avec l'augmentation du nombre d'agriculteurs, les exploitations restent de petites exploitations, souvent enclavées, et la formation des agriculteurs limitée. De plus, le manque de techniques culturales et de systèmes d'irrigation performants se ressent. Le développement de la filière est faible, dû au manque d'agriculteurs professionnels et de main d'œuvre. Les cultures principales sont vivrières dont les rendements restent faibles et l'utilisation des produits phytosanitaire très limitée voire inexistante.

Une concentration forte d'agriculteurs « informels »

Une particularité forte de Mayotte est sa concentration importante d'agriculteurs dits « informels » (qui ne sont pas connus de la CAPAM ou de la DAAF), dont la production représente près de 80% de la production totale. En effet, ces derniers utilisent une partie de terrain d'un Mahorais, ou transforment une petite surface de forêt en parcelle sur laquelle ils cultivent différentes cultures, et ce pour une très courte durée. Il est donc impossible de connaitre à la fois les surfaces exactes de chaque culture, mais également les pratiques de ces agriculteurs. Pour les mêmes raisons, aucun suivi ou formation de la part de la CAPAM ne peut réellement être réalisé auprès de ces agriculteurs,

Rapport gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

puisqu'ils ne sont présents que le temps d'une saison ou d'une année. Pour essayer de toucher tous les agriculteurs, plusieurs campagnes télévisuelles de prévention ont été lancées par le CAPAM (protection à utiliser lors de l'utilisation des produits, doses à respecter…). Il est aussi important de lancer des enquêtes dans un premier temps chez les agriculteurs formels pour essayer de mieux connaitre leurs pratiques, et c'est pourquoi la DAAF a entamé des enquêtes de conjoncture qui visent à recenser les quantités appliquées par surface par agriculteur.

Ainsi, l'agriculture à Mayotte reste une agriculture très familiale et le véritable problème concernant l'utilisation de produits n'est pas la quantité trop importante utilisée, mais l'usage qui est fait pour ceux qui les utilisent : les agriculteurs ne connaissent pas le nombre d'applications, le moment d'application, la dose à appliquer.

Quels impacts de l'agriculture sur l'eau et quelles évolutions ?

Les pratiques des agriculteurs mahorais

L'eau semble être polluée principalement par l'érosion particulièrement forte sur l'île, et par les usages urbains : l'absence de station d'épuration entraine un taux très important de polluants car tout est déversé directement dans le milieu naturel. L'agriculture reste quant à elle une agriculture très familiale. L'impact sur les ressources en eau est donc faible car l'utilisation de pesticides se fait rare et se limite au maraichage. D'après les résultats des prélèvements RCS et des analyses de l'ARS effectuées sur les ressources pour l'eau portable, aucune concentration de molécule phytosanitaire ne dépasse le seuil de détection dans les eaux de surface ou souterraines. En revanche, une étude de la DAF en 2008, (à l'époque, le service environnement était à la DAF) a effectivement confirmé l'absence de pesticide dans l'eau, mais met en évidence la présence de résidus de pesticides sur les végétaux des gros agriculteurs, preuve qu'ils sont quand même utilisés.

Ainsi, il semblerait que les agriculteurs mahorais n'aient pas encore le réflexe d'utiliser les produits phytosanitaires. Seuls ceux qui possèdent des cultures maraichères peuvent en utiliser, les autres cultures n'en nécessitent pas. Pendant l'été austral, les agriculteurs maraîchers professionnels sont les seuls à pratiquer car des serres sont nécessaires (elles ne représentent que 3ha), alors que la saison sèche connait une explosion des surfaces de maraichage, la culture de plein champ étant possible. Mais la filière maraichère ne représente que peu de surface (2%), la quantité de produits phytosanitaires est donc diluée lorsque toutes les filières sont prises en compte. Cependant, aucun outil ne permet d'effectivement comparer les pratiques entre les filières, car les Indices de fréquence de traitement n'ont pas encore été mis en place à Mayotte. Par ailleurs, même si les agriculteurs informels utilisent les produits phytosanitaires homologués chez les professionnels, la formation certiphyto rendue obligatoire à partir de 2015 limitera ce cas de figure. En ce qui concerne les engrais, il existe peu de fournisseurs sur l'île, et l'utilisation d'engrais reste coûteuse donc limitée. Seul un peu de matière organique de volaille issue d'élevage familial est épandue sur les cultures.

Limites des résultats de prélèvements

Attention, il est important de noter que l'absence de trace de pesticides dans les eaux souterraines peut s'expliquer par l'ancienneté et les caractéristiques de Mayotte : les aquifères sont profonds et la couverture argilite les protège fortement. Les forages sont donc très profonds, avec un débit de 10 à

20 m^3 /h seulement (contrairement à la Réunion pour laquelle le débit peut atteindre les 200m^3 de l'heure), le colmatage étant très important : l'eau est ainsi protégée et moins polluées grâce aux pores réduites qui peuvent diminuer la pollution en jouant un rôle de filtre.

Par ailleurs, la façon dont les points de surveillance ont été placés ne permet pas de mettre en évidence toutes les pressions (par exemple, aucune des stations n'est placée à l'aval des bassins versant.)

Quelles sont les évolutions futures de l'agriculture mahoraise ?

Malgré la départementalisation de Mayotte, les façons de cultiver ne vont probablement pas changer de suite. Mais l'arrivée des fonds européens pourront faire évoluer les agriculteurs dits « professionnels ». Elle fera en effet surtout changer l'agriculture des gros agriculteurs et des « SIRETisés », qui sont très peu nombreux, entrainera la mise aux normes de l'agriculture formelle, et permettra la rénovation de pistes et donc l'ouverture de nouvelles zones de production. Mais l'agriculture clandestine ne va pas disparaitre et restera une agriculture vivrière dont l'utilisation d'intrants est quasi nulle.

Par ailleurs, le plan EcoPhyto a débuté en 2014 à Mayotte et plusieurs actions sont menées qui pourront à termes faire évoluer l'agriculture mahoraise :

- Structuration d'un réseau de fermes de référence (10 fermes dont le lycée)
- Formation des agriculteurs
- Campagnes d'information
- Structuration du réseau épidémiologique (surveillance, diagnostic, conseil)
- Mise en place de la BNV-d pour l'instant inexistante sur le territoire

Enfin, la mise en place de systèmes d'assainissement sur l'île prévue dans le SDAGE, sera à l'origine de la création de boues activées qui pourront être épandues sur les champs. Les agriculteurs pourront donc avoir recours à des apports nitrates auxquels ils n'avaient pas accès avant. Les rendements pourront être améliorés, mais, sans formation sur les conditions d'utilisation de boues de stations d'épuration, une pollution par les nitrates pourrait apparaitre. Il sera donc nécessaire de bien suivre les agriculteurs qui souhaitent les utiliser.

Ainsi, l'application de la DCE n'est pas facile sur l'île de Mayotte : l'absence d'office de l'eau rend sa mise en place particulière et le manque de données est incontestable. Son cycle « blanc » a permis de mette en place un réseau de contrôle de surveillance efficace, géré par le BRGM. Mais l'évaluation des pressions agricoles restent très difficiles : même si son caractère très familial laisse supposer une faible utilisation d'intrants, le poids de l'agriculture informelle et le manque d'outil (absence de BNVD ou d'IFT) sont des obstacles au suivi des agriculteurs et à l'évaluation de la pression sur la qualité de l'eau. L'arrivée des fonds européens pourraient cependant modifier ce constat, avec en particulier la mise en place du plan EcoPhyto.

Acteurs rencontrés à Mayotte

Organisme	Contact	
DAAF	Delphine CURIEN	Chargée de mission agriculture et environnement
DAAF	Gauvain MEULLE	VSC
DAAF	Eric BIANCHINI	Responsable du Service Economie Agricole
DAAF	Herizo ANDRIANAVONY	Chef du service d'Information Statistique et Economique par interim
DAAF	Anli-Liachouroutu ABDOUL-KARIME	Adjoint santé des végétaux
DEAL	Mounem SAIES	Chargé de mission DCE et SDAGE
ARS	Hassad ALY	Responsable cellule AEP
ARS	Thomas MARGUERON	Ingenieur d'etudes sanitaires Sante
CAPAM	Rachid KHATTOU	Ingénieur aménagement rural
CAPAM	Audrey ALDEBERT	Responsable du plan EcoPhyto
CAPAM	Ibrahim FONTE	Chef de service
BRGM	Manuel PARIZOT	Hydrogéologue
Conseil Départemental	Anil Akbaraly	Chargé de mission"gestion de l'eau"
Conseil Départemental	Moustoifa ABDOU	Directeur de la Direction Agriculture et Ressources Terrestres et Maritimes
Conseil Départemental	Ali SAINDOU	Directeur de la Direction Environnement et Développement Durable
Lycée agricole	Thomas CHESNEAU	Chargé de mission EcoPhyto (Ingénieur réseau DEPHYFerme ECOPHYTO), en charge du RITA Mayotte, Chargé de production, expérimentation, démonstration maraîchère (Exploitation LPA), Responsable "Pépinière d'Entreprises Horticoles" (AFICAM)

Abstract

The Water Framework Directive is a European directive which is aimed at achieving good state for all European water bodies by 2027. Its management cycle involves an accurate assessment of pressures exerted on water bodies in order to set up appropriate monitoring measures and thus reduce environmental pollutions. This is especially the case of agricultural pressures which contribute to the deterioration of water resource quality. Methods to assess these pressures have been introduced into mainland France; unfortunately they do not take into account the specific conditions of Overseas Departments: their geophysical, climatic and cultural characteristics are very different. The objective of this study is to make an inventory of the data available on Reunion Island in order to develop with hindsight agricultural pressures indicators adapted to that territory for the implementation of the next Water Development and Management Master Plan (SDAGE). It is therefore necessary, by carrying out surveys of local actors involved in water management or agriculture, to draw up a systematic inventory of existing data and to appreciate their limitations, their relevance and future reliability. From the analysis of the results obtained and the inventoried data, it appears that a complete review of the method of assessment of agricultural pressures used in 2013 is not really possible. But these results will complement and enrich the indicators of agricultural pressures, by providing more relevant and accurate input data.

Key words : Water Framework Directive ; Reunion Island ; indicators ; agricultural pressures ; water quality

Résumé

La Directive Cadre sur l'eau est une directive européenne visant à l'atteinte du bon état de l'ensemble des masses d'eau européennes d'ici à 2027. Son cycle de gestion implique une évaluation précise des pressions qui peuvent s'y exercer pour mettre en place des mesures adaptées et réduire ainsi les pollutions. C'est le cas en particulier des pressions agricoles qui contribuent à la dégradation de la qualité de la ressource aquatique. Des méthodes d'évaluation de ces pressions ont été mises en place en France métropolitaine ; malheureusement celles-ci ne prennent pas en compte les conditions spécifiques des Départements d'Outre-Mer, leurs caractéristiques géophysiques, climatiques et culturales étant très différentes. L'objectif de la présente étude est de réaliser un état des lieux des données disponibles sur l'île de la Réunion dans le but de développer à posteriori des indicateurs de pression agricole adaptés à ce territoire pour la mise en place du prochain Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux. Il convient donc de réaliser par des enquêtes auprès des acteurs impliqués dans la gestion locale de l'eau ou dans le domaine agricole, un inventaire méthodique des données existantes et d'apprécier ensuite leurs limites, leur pertinence et leur fiabilité future. A partir de l'analyse des résultats obtenus et des données inventoriées, il apparait qu'une révision totale de la méthode d'évaluation des pressions agricoles utilisée en 2013 n'est pas réellement possible. Mais ces résultats permettront de compléter et de d'enrichir les indicateurs de pressions agricoles, en proposant des données d'entrée plus pertinentes et plus précises.

Mots Clefs : Directive Cadre sur l'Eau – Réunion –Indicateur- Pressions Agricoles – Qualité de l'eau