

**Biomasses locales**  
**Valorisation agricole**  
**Modélisation**  
**Gestion collective**  
**Echelle territoriale**

Le projet GABiR, labellisé par le RMT « Fertilisation & Environnement » en 2017, a tout d'abord dressé un inventaire des biomasses valorisées ou valorisables en agriculture à la Réunion ainsi que des problématiques locales liées à leur gestion. Dans un second temps, le projet a traité des problématiques clés pour proposer des solutions techniques et organisationnelles permettant une gestion agricole plus efficace de ces biomasses. En parallèle, d'autres travaux ont donné lieu à différents produits à destination des agriculteurs mais également des collectivités territoriales et autres décideurs locaux pour faciliter l'inclusion de l'agriculture dans les démarches d'Economie Circulaire à l'échelle de l'île.

### Problématique

La Réunion importe de grandes quantités d'intrants agricoles (fertilisants minéraux pour les cultures, alimentation animale, etc.). Pourtant, certaines biomasses produites localement par différents secteurs, valorisées de manière plus efficace, pourraient se substituer pour partie à ces ressources importées. Conscients de l'hétérogénéité des contraintes et leviers liée à la multitude des situations locales sur l'île (acteurs, types de biomasses, sous-territoires diversifiés, etc.), les partenaires du projet ont donc souhaité s'emparer de problématiques considérées comme emblématiques afin de proposer des cadres d'analyse et des solutions techniques et organisationnelles répondant à celles-ci mais qui pourraient être remobilisés par ailleurs sur l'île.



### Contribution du projet au programme du RMT Fertilisation & Environnement

En proposant une expérience originale de gestion des biomasses sur un territoire insulaire, le projet GABiR s'inscrit pleinement dans deux des priorités thématiques du RMT « Fertilisation & Environnement », à savoir la maîtrise des cycles biogéochimiques à différentes échelles et niveaux d'organisation et le recyclage des produits résiduels. Par ailleurs, il vise notamment à contribuer aux réflexions conceptuelles et méthodologiques sur l'appréhension de ces enjeux aux échelles territoriales ainsi qu'à la place du secteur agricole dans l'émergence d'Economies Circulaires.

### Projet soutenu financièrement par :



### Partenaires du projet

Pilote du projet :



Autres partenaires :



# Méthode

## Une première étape d'inventaire

La première phase du projet a consisté à faire un inventaire, le plus exhaustif possible :

- Des biomasses valorisées ou valorisables en agriculture présentes sur l'île et importées,
- De leur caractérisation qualitative et quantitative,
- Des acteurs gestionnaires de ces biomasses,
- Des flux entre secteurs d'activités mais également entre acteurs au sein de ces secteurs d'activités.

Cet inventaire a été permis grâce à une large consultation des bases de données disponibles et la conduite d'entretiens auprès des différents acteurs du territoire. Le tableau 1 donne quelques exemples des modalités de collecte des informations. Les années de références pour la majeure partie des données sont 2016, 2017 ou 2018 permettant d'offrir une photographie moyenne et annuelle des flux de biomasses à l'échelle de l'île sur cette période.

## Le choix de traiter une diversité de problématiques locales

Par ailleurs, pour mieux appréhender l'étendue de la thématique sur un territoire aussi diversifié que celui de La Réunion, une large consultation a été menée auprès des différents acteurs du territoire sur les problématiques et besoins d'appui en lien avec la valorisation agricole des biomasses. Cette consultation a été permise par les partenaires du projet qui ont utilisé leurs différentes voies de communication (site Internet, réseaux sociaux, réunions d'adhérents, etc.) pour diffuser cet appel à contribution. Un ensemble de problématiques ont ensuite été choisies collectivement, car considérées comme majeures ou représentatives des problématiques rencontrées sur l'île. Nous avons ainsi fait l'hypothèse que les résultats et outils issus de l'étude

de ces problématiques pourraient être remobilisés par ailleurs pour la résolution de problématiques proches. La consultation menée a ainsi permis de faire remonter une vingtaine de problématiques pour lesquelles un appui du projet a été sollicité, desquelles 5 ont été sélectionnées (Figure 1) :

- La mise en place d'une filière de fourrages structurée facilitant le transfert de fourrages conservés entre exploitations à l'échelle de l'île,
- L'évaluation de l'impact du Plan Local d'Urbanisme dans la commune de Saint-Joseph sur les contraintes d'épandage pour les exploitations d'élevage,
- L'évaluation de l'intérêt du co-compostage d'effluents d'élevage et de déchets verts pour pallier (i) les contraintes d'épandage des élevages hors-sol et (ii) les difficultés d'évacuation des déchets verts sur les plateformes des Syndicats Mixtes de Traitement des Déchets (SMTD),
- L'évaluation du potentiel de valorisation agricole des biodéchets,
- La caractérisation des besoins en biomasse et les contraintes liées à leur gestion dans les exploitations en Agriculture Biologique.

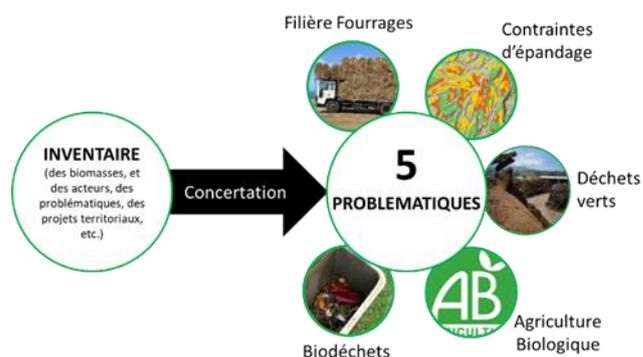


Figure 1 : Problématiques sélectionnées comme cas d'étude dans le projet GABiR

Tableau 1 : Synthèse des modalités de collecte et sources de données par type de flux

Type de flux	Caractérisation	Quantification
Effluents d'élevage	Dires d'experts (OPAs et Organismes de Recherche)	Base de données (EDE et RGA) et coefficient CORPEN
Fourrages	Étude prospective réalisée par BRL et l'ARP en 2016 sur la ressource fourragère à La Réunion	
Fibres de coco usagées	Dires d'experts (OPAs et Qualitropic)	Base des douanes 2019 des importations de supports de culture en fibre de coco (DAAF La Réunion - douanes)
Déchets verts transformés	Consultation des syndicats mixtes de traitement déchets (ILEVA et SYDNE)	
Boues de STEU	Consultation de l'office de l'eau	
Biodéchets du type Déchets Ménagers et Assimilés (DMA)	Consultation de l'Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME)	Étude dite « MODECOM » réalisée par l'ADEME en 2018
Biodéchets du type Déchets d'Activités Économiques (DEA)	Données extrapolées à partir des estimations produites par le SYDNE en 2016	

## Plus de 8000 professionnels impliqués

Les différents acteurs qui ont été inventoriés sont les personnes physiques ou morales gestionnaires des biomasses. Ils sont issus de 7 secteurs différents : agriculture, élevage, forêt-bois, urbain, agroalimentaire et industriel (AAI), production d'intrants sols et litières, production d'énergie et élimination.

L'ensemble de la population réunionnaise (852 924 habitants recensés en 2016 selon INSEE) peut aussi être comptabilisée du fait de sa production de biodéchets. Les acteurs professionnels sont représentés par environ 7000 exploitations agricoles, dont 50 % possèdent une activité d'élevage et 42 « autres acteurs » issus des secteurs urbains ou agroindustriels.

## Une valorisation agricole déjà importante

107 types de biomasses différents ont été inventoriés et regroupés en 11 catégories. Il s'agit principalement de différents types d'effluents d'élevage, de fourrages, de co-produits et déchets issus du secteur AAI, dont la filière sucre, et des biomasses issues du secteur urbain telles que les boues de STEU, sous différentes formes, et des biodéchets issus des DMA. Ces biomasses sont valorisées en agriculture comme alimentation et litière animale, engrais et amendement organique, support ou paillage de culture ou encore substrat pour la création et l'entretien de parcelles.

Concernant la quantification des flux de ces biomasses, ce sont 585 000 tMS (2 081 000 tMB) de biomasses locales qui ont été estimées en amont (Figure 2). Le secteur AAI (majoritairement la filière canne à sucre) représente près de 58 % de ce tonnage en MS.

En aval, les flux sont estimés à 325 000 tMS (1 676 000 tMB), principalement valorisés en agriculture (83 %) et répartis de façon équivalente entre cultures et élevages.

Le reste est éliminé (13 %) ou valorisé dans le secteur urbain (4 %).

Entre l'amont et l'aval des flux, les pertes en matière sèche au cours des processus intermédiaires sont estimées à 44 %, principalement dues à la combustion de la bagasse pour la production d'énergie (88 % des pertes), mais dont les cendres sont ensuite valorisées sur les sols agricoles. Le reste est dû aux pertes de carbone et de nutriments par émissions gazeuses en cours de stockage et transformation (ex : compostage) et aux pertes pendant les manipulations et le transport.

## La modélisation comme outil de dialogue avec les acteurs

Pour les quatre premières des cinq problématiques précédemment citées, la modélisation à l'aide des plateformes GAMA® et Ocelet® a été mobilisée comme support d'exploration de scénarios de changement et de dialogue avec les acteurs concernés.

Concernant la mise en place de banques fourragères par exemple, la modélisation a permis d'estimer et spatialiser les besoins, les productions et les flux de fourrages sur l'ensemble de l'île. A partir de ces éléments, des scénarios de mise en place de banques fourragères ont été investigués puis évalués collectivement avec les parties prenantes des filières de ruminants notamment. Autre exemple, à Saint-Joseph, la modélisation a permis de spatialiser les surfaces épanchables pour différents types d'effluents sur la base du parcellaire de la commune et des contraintes réglementaires. Complétées par le géoréférencement et la caractérisation des élevages présents sur la commune, cette représentation a permis de démontrer (i) que la mise en place du futur PLU n'aurait qu'une conséquence mineure sur les surfaces disponibles et (ii) que les surfaces actuelles peuvent suffire à accueillir l'ensemble des effluents produits sur la commune sous condition qu'une instance de concertation entre éleveurs et agriculteurs soit mise en place.

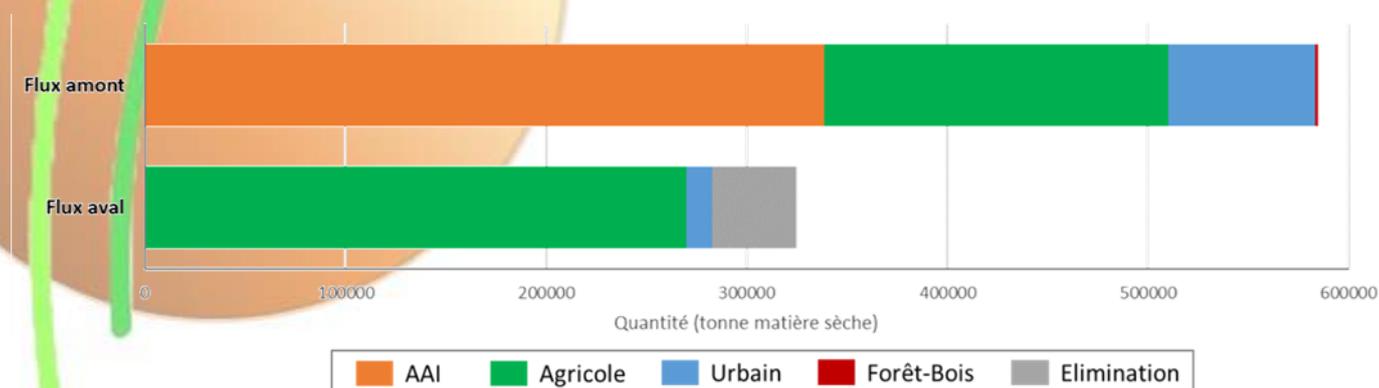


Figure 2 : Quantification (en tMS – tonnes de matière sèche) des flux en amont et en aval à l'échelle de l'île de la Réunion

# Bilan et perspectives

## Des outils à diffuser

Au-delà des produits de communication, l'ensemble des activités du projet a également permis de construire différents types d'outils :

- Des cadres méthodologiques, tel que celui produit pour l'inventaire des acteurs et des biomasses, ou la cartographie automatique de l'occupation des sols,
- Des outils d'aide à la décision tel que le modèle d'estimation des surfaces épandables et de simulation des flux de biomasse,
- Des outils d'appui technique, tel que le « Guide du compostage à la ferme » ou encore la liste des biomasses valorisables en Agriculture Biologique et leur condition d'utilisation,
- Des outils spécifiques de formation sous forme de modules pédagogiques à destination des agriculteurs d'aujourd'hui et de demain ; en complément des outils d'appui technique cités précédemment qui peuvent être eux aussi mobilisés comme ce fut le cas pour la formation « compostage à la ferme ».

## Des changements à accompagner

Conscient que l'économie circulaire est une voie pour répondre aux défis socioéconomiques et environnementaux des territoires, en particulier insulaires, le projet GABiR souhaitait contribuer au changement de mentalité en passant d'une conception de type « économie linéaire », et donc sectorisée, à une « économie circulaire », basée sur des échanges et un dialogue entre secteurs et acteurs du territoire.

En toute logique, un partenariat représentatif de l'ensemble des parties prenantes du territoire était nécessaire, notamment afin d'embrasser une diversité de problématiques locales mais également de rechercher des solutions techniques et organisationnelles collectives.

Toutefois, il est apparu que les leviers techniques et organisationnels identifiés ne peuvent être mobilisés pour la plupart que dans un environnement social, réglementaire et politique favorable. A l'échelle nationale et locale, les initiatives en cours ou à venir sur l'Economie Circulaire, traduites en politiques publiques,

contribueront à favoriser cet environnement sous condition qu'elles s'inscrivent dans une vision commune et concertée.

Ainsi, lors du séminaire final du projet en septembre 2020, l'ensemble des participants ont témoigné de la nécessité d'identifier une instance de concertation dédiée et portée par un ou plusieurs organismes. Associer les décideurs des politiques publiques, les financeurs et les acteurs chargés de les mettre en œuvre, permettrait de transformer les différentes « feuilles de route » en politiques publiques locales plus efficaces. Par ailleurs, cette association permettrait de partager l'ensemble des initiatives en lien avec l'Economie Circulaire. Enfin, elle pourrait mutualiser les compétences sur l'utilisation des différents produits du projet (base de données, modélisations, outils cartographiques, etc.) et donc favoriser leur utilisation.

## Des suites déjà mises en œuvre

Profitant de la dynamique enclenchée, des partenaires du projet (Cirad, Inrae, FRCA, ARP et Ileva) ont initié le projet CONVER (Co-conception d'un scénario de valorisation des biomasses dans une démarche d'économie circulaire à la Réunion) financé par l'ADEME et la Fondation Agropolis. Ce dernier vise à mettre en place une démarche de concertation pour la transition agroécologique sur la commune de Saint-Joseph. De plus, deux thèses de doctorat portées par le Cirad ont également débuté en 2020. La première vise à construire des scénarios d'utilisation des terres agricoles à l'échelle du territoire réunionnais pour répondre conjointement aux enjeux d'autonomie alimentaire et énergétique. La seconde a pour objectif de conduire une évaluation multicritère de plusieurs scénarios de gestion des flux de biomasses à l'échelle de l'île entre les secteurs de l'agriculture, l'élevage, l'industrie et l'urbain.

Enfin, dans sa démarche de prospective Agripei 2030 de soutien à l'agriculture, le Département a mis en place un groupe de travail sur l'économie circulaire (dont une tâche est associée à la mise en œuvre du Satege) qui s'appuie sur les résultats et le réseau d'acteurs du projet GABiR.

## Pour aller plus loin...

- \* La vidéo de synthèse du projet GABiR : <https://www.youtube.com/watch?v=EM-zrtLW3WA>
- \* L'ensemble des produits du projet sont disponibles sur le site de la MVAD : <https://www.mvad-reunion.org/focus/projet-gabir/>

## Plus d'informations sur le RMT Fertilisation & Environnement :

<http://www.rmt-fertilisationetenvironnement.org/>

## Contacts :

CIRAD : Mathieu Vigne, chef de projet  
mathieu.vigne@cirad.fr  
RMT F&E : Mathilde Heurtaux, animatrice  
mathilde.heurtaux@acta.asso.fr