

Évaluation d'impact ImpresS *in itinere* du recyclage de résidus organiques par co-construction de scénarios à la Réunion

Tom Wassenaar (Cirad, UPR Recyclage et Risques)
Jérôme Queste (Cirad, UR Green)
Danielle Barret (Cirad, DG)



Comment citer ce document ?

Évaluation d'impact ImpresS *in itinere* du recyclage de résidus organiques par co-construction de scénarios à la Réunion. Wassenaar T., Queste J., Barret D. 2016. Montpellier : Cirad, 34 p.

<https://doi.org/10.18167/agritrop/00797>



Table des matières

1.	Présentation du cas	2
1.1	Contextes	2
1.2	Découpage du périmètre de l'étude de cas	2
1.3	Résumé de l'adaptation du protocole ImpresS à la conduite de l'étude	3
2.	Le récit chronologique de l'innovation.....	4
2.1	Le récit de l'innovation.....	4
2.2	Le chronogramme	9
2.3	Cartographie des acteurs.....	12
3.	Chemin de l'impact	14
3.1	Les inputs et outputs de la recherche.....	14
3.2	Les outcomes observés et attendus du processus	18
3.3	Les impacts attendus au niveau I	25
3.4	Les impacts attendus au niveau II.....	26
3.5	Les cheminements alternatifs d'impact	27
4.	Mesure des impacts	28
4.1	Les descripteurs extraits des propos lors de l'atelier	28
4.2	Indicateurs suggérés.....	28
4.3	Proposition d'indicateurs pour l'évaluation d'impact futur	30
4.4	Répartition des indicateurs par impact.....	31
5.	Retour d'expérience.....	31
5.1	Sur la méthode d'évaluation ImpresS	31
5.2	Recommandations pour la conduite de projets d'innovation similaires ou pour la suite du projet.....	33
6.	Annexes.....	34
	Annexe 1 : Liste des personnes interrogées.....	34
	Annexe 2 : CR de l'atelier d'avril 2015.....	34
	Annexe 3 : Organisation du focus group du 16 Avril 2015	34
	Annexe 4 : Grille d'entretien.....	34
	Annexe 5 : Questionnaire « Politiques Publiques »	34
	Annexe 6 : Chemin d'impact initial comme établi par les chercheurs-porteurs avant la concertation.....	34
	Annexe 7 : Chemin d'impact final intégrant les contributions recueillies lors de l'atelier et lors des entretiens	34
	Annexe 8 : Chemin d'impact final synthétique.....	34

1. Présentation du cas

1.1 Contextes

A la Réunion plusieurs activités économiques génèrent des quantités importantes de déchets organiques dont l'élimination présente des risques environnementaux. Il s'agit notamment des effluents d'élevage, des déchets verts, des boues de station d'épuration et des écumes issues de la production de sucre. En 2010, l'application progressive de la politique environnementale française conçue pour traiter ce problème montre des limites dans cet espace confiné aux multiples contraintes et l'élimination de déchets dans ce cadre réglementaire contraint le développement de certains producteurs et une forme de compétition émerge dans certains cas. Le projet Girovar est initié par un petit collectif de chercheurs et de techniciens avec l'appui d'une collectivité de communes. Ce processus de concertation engage des représentants des parties prenantes dans l'exploration d'une solution fondée sur l'émergence d'une filière de recyclage de ces déchets et matières organiques brutes en fertilisants organiques. C'est ce processus de co-construction de solutions qui constitue l'objet de la présente évaluation. Au-delà de son initiation, les chercheurs ont assumé plusieurs rôles dans ce processus, allant de la facilitation – des moments « forts », ateliers et réunions, au relationnel bilatéral et informel jusqu'à l'organisation dans son ensemble – à la représentation et l'évaluation des solutions, en passant par l'assemblage, la production et la mise en commun de connaissances.

1.2 Découpage du périmètre de l'étude de cas

Les principales innovations attendues constituant l'objet de la présente évaluation sont (1) la mise en œuvre d'un système de gestion des résidus organiques orienté « produit » sur l'ensemble du territoire de la Réunion, et (2) l'adoption par divers groupes d'agriculteurs des fertilisants qui en résulte.

1.2.1 Date de démarrage de l'histoire d'innovation

Le CIRAD travaille depuis une quinzaine d'années sur la thématique du recyclage des résidus organiques en agriculture, et la Réunion fait depuis ce début partie des situations étudiées. Jusqu'à la fin 2009, ces activités peuvent être vues comme de l'accumulation de connaissance et de mise au point de méthodes. Certaines des initiatives développées lors de cette période ont certes contribué à sensibiliser certains groupes de producteurs de résidus (e.g. éleveurs) au potentiel de ces matières en s'intéressant aux échelles au-delà de l'exploitation et/ou à la nécessité d'améliorer leur gestion. Mais cela n'allait pas jusqu'au développement d'une méthode complète d'identification de solutions plausibles dont la mise en œuvre initierait un processus d'innovation. A une exception près, mais qui ne concernait pas la Réunion : le développement participatif et la simulation d'un plan d'épandage collectif en Bretagne. Cette initiative-là n'a pas entraîné d'innovation, car restée lettre morte après opposition de riverains. Dans le cadre du projet ANR ISARD, des études similaires ont été réalisées à Madagascar et au Sénégal après la date de démarrage retenue, mais celles-ci n'ont pas dépassé le stade de simulations théoriques.

L'histoire de l'innovation débute en 2010 suite à la rencontre entre deux chercheurs du CIRAD qui entraîne un changement de paradigme dans la recherche en recyclage de résidus en proposant des recherches résolument tournées vers le développement de solutions. Un tel développement (i) serait « guidé » par une demande agricole à étudier ; (ii) s'intéresserait principalement à l'échelle du territoire ; (iii) considérerait pour cela l'ensemble des sources de résidus de ce territoire ; (iv) serait nécessairement réalisé conjointement par l'ensemble des acteurs concernés, dont la recherche qui en faciliterait également le processus. Des entretiens avec les acteurs des secteurs concernés, réalisés fin 2009 pour partie par un doctorant dans le cadre du projet ISARD, permettent de constater qu'un tel changement de paradigme rencontrerait un important écho auprès de ces acteurs.

La réception au 20 janvier 2010 de l'examen de la manifestation d'intérêt pour l'appel à projets d'innovation et de partenariat du développement agricole et rural (CASDAR) marque le début de l'innovation : ce même jour les futurs partenaires représentant la majorité des acteurs concernés (coopératives, chambre consulaire, collectivité, privés) ont été invités à une première réunion pour élaborer conjointement les termes d'un projet d'innovation calé sur les « préceptes » du paradigme indiqué ci-dessus.

Le présent cas d'étude fait partie de l'ensemble des cas « *in itinere* » du chantier ImpresS. Si le projet GIROVAR sur lequel cela a débouché, démarré en janvier 2011, a été clôturé à la fin 2014, il n'est pas encore possible d'établir une date de fin de l'histoire de l'innovation. L'histoire continue, avec une implication active mais non plus directive de la recherche aussi bien au sein du territoire étudié (sous l'impulsion notamment de la communauté d'agglomération), à la Réunion dans son ensemble (sous l'impulsion notamment du pôle de compétitivité Qualitropic), qu'en France métropolitaine (sous l'impulsion notamment du réseau mixte technologique Fertilisation & Environnement).

1.2.2 Espace géographique

Le projet GIROVAR, dans le cadre duquel le processus de l'innovation s'est pour l'heure focalisé sur l'agglomération « Territoire de la Côte Ouest » (TCO), regroupant cinq communes dans l'ouest de la Réunion. Pour ce qui est de l'impact en termes de développement, il paraît toutefois pertinent d'étendre le périmètre à l'ensemble de l'île, sans toutefois dépasser les limites de cette entité géographique confinée. Les raisons derrière ce choix sont (i) le fait qu'au cours de sa « vie », ce projet a déjà entraîné certains effets qui affectent l'île au-delà du territoire d'étude parmi lesquels une sensibilisation de nombreux acteurs ailleurs sur l'île ; (ii) le fait que les scénarios du projet mobilisent certains gisements de résidus provenant de producteurs situés en dehors du territoire d'étude, tout comme le marché de certains produits envisagés, concerne l'ensemble de l'île ; (iii) le fait que la réflexion portée actuellement par la commission « fertilisants organiques » de Qualitropic concerne l'ensemble de l'île.

Si l'île de la Réunion constitue donc bien l'espace géographique de l'étude de cas, cela ne doit pas empêcher d'explicitement considérer les effets de spillover résultant

du scaling out au-delà de l'île. Cela concerne surtout une « boucle retour » au sein du milieu de la recherche et développement agricole en métropole (surtout au travers du RMT Fertilisation & Environnement) où les leçons de cette première expérience engendrent réflexions et débats.

1.3 Résumé de l'adaptation du protocole ImpresS à la conduite de l'étude

1.3.1 La période de conduite de l'étude

Le suivi longitudinal du projet a fait l'objet d'un journal de bord renseigné du 16/10/2009, date de la rédaction de la première version de la concept-note du projet Girovar, jusqu'au 29/08/2014, date du comité de pilotage de clôture du projet.

Ce suivi inclut également une seconde séquence d'évaluation réalisée par TW, chef du projet Girovar sur une durée de 3 mois, d'Avril à Juin 2015.

1.3.2 Le rôle des différents membres de l'équipe cas

Le suivi du projet a été assuré par les deux chercheurs Cirad en charge du projet. Des ressources ont été ponctuellement mobilisées pour le suivi des ateliers de concertation.

1.3.3 Les outils de collecte

L'étude d'évaluation de l'impact du projet Girovar s'est appuyée en premier lieu sur le journal de bord du projet et les différents documents produits à cette occasion : comptes rendus de réunion et d'ateliers participatifs, rapports techniques et présentations PowerPoint mobilisés. L'analyse de cette documentation a permis d'établir une liste des Outputs du projet.

En fin de projet, plusieurs changements et dynamiques de transformation ont été observés sur le terrain par les porteurs du projet. Une enquête exploratoire sous forme d'entretiens semi-directifs ont été réalisés par JQ dans le cadre de sa thèse pour reconstituer et documenter la trajectoire de ces changements, les événements ponctuant ces changements et les éléments ayant contribué soit à initier ces changements, soit à les rendre possible en levant des contraintes, soit à les faciliter. Ces entretiens ont ciblé des acteurs ayant joué un rôle dans les changements identifiés.

Ces deux ensembles de données (sur le projet et sur les trajectoires des changements) ont conduit à l'expression d'une première version du chemin de l'impact établi au cours de l'école chercheur (annexe).

Dans un second temps, en 2015, une seconde étude d'évaluation a été menée en deux temps :

1 – Un atelier participatif (voir le compte-rendu en annexe) auquel étaient conviés 31 personnes : les partenaires membres de l'équipe projet, les acteurs ayant été impliqués dans les changements survenus et des membres des groupes cibles bénéficiaires du projet. Cet atelier s'inspirait des recommandations méthodologiques ImpresS et visait à :

- Présenter le chantier impact du Cirad et le guide méthodologique V2

- Identifier les « principaux changements » (outcomes) survenus au cours du projet Girovar ou attendus dans un futur proche (évaluation *in itinere*)
- Animer une réflexion sur les interactions entre ces différents événements/changements/phénomènes (chemin de l'impact)
- Recueillir de « descripteurs » d'impact de la part des participants.

2 – Une campagne de 12 entretiens semi-directifs a visé à compléter cet atelier, d'une part en intégrant des personnes invitées mais non présentes à l'atelier, d'autre part pour confronter le premier récit de l'innovation à ces acteurs.

Par rapport aux recommandations du guide méthodologique dans sa 3ème version du 5/4/2015, les adaptations ont été les suivantes :

1 – Phase de préparation : Le classement du projet Girovar entre ex-post et *in itinere* est difficile à établir. Le démarrage des travaux du groupe Impact ont coïncidé avec la fin du projet proprement dit. Compte tenu du maintien d'une forte dynamique sociale et institutionnelle sur la thématique du projet, nous avons opté pour un classement *in itinere*. Donc sans date de fin. Le cadrage temporel et géographique n'a pas posé de problèmes. L'identification des hypothèses d'impact s'est appuyée sur des entretiens avec les partenaires membres du projet et sur des enquêtes quantitatives et qualitatives conduites dans le cadre du projet Girovar auprès des principaux groupes-cibles potentiellement bénéficiaires

L'identification des projets de recherche antérieurs ou connexes a posé un problème. A la Réunion, de nombreuses dynamiques connexes et faits marquants sont en cours qui ont contribué à produire des changements sans pour autant être qualifiés de projet. Par exemple, les mises en demeures de la DEAL à l'égard du TCO, la réécriture du Plan de Développement Rural de la Réunion, du plan de prévention et de gestion des déchets non dangereux [PPGDND] par le Conseil Général ou l'émergence d'une thématique « Bio-fertilisants » au sein du pôle de compétitivité Qualitropic.

La cartographie des acteurs proposés en 2.2.2.4 a également posé quelques problèmes. Plusieurs changements observés ou espérés sur le territoire en relation avec la thématique « recyclage des déchets » ne constituent pas des processus d'innovation. Certains relèvent davantage de changements institutionnels, d'autres d'adaptations. Nous avons donc opté pour une carte des acteurs (et un récit du changement) associés aux outputs, outcomes et impacts sans nous référer au terme d'innovation.

2 – Phase de confrontation avec les acteurs. Les adaptations du guide sont plutôt liées soit aux spécificités du cas à évaluer, notamment son caractère *in itinere* qui limite l'expression de descripteurs et les habitudes de facilitation des animateurs. De ce fait, il ne nous a pas semblé pertinent de revenir sur le chronogramme du projet car nous avons fait l'hypothèse que les participants à l'atelier, ayant participé à la quasi-totalité des ateliers du projet, avaient bien en tête ce chronogramme. D'autre part, nous avons tenté d'être plus ambitieux en termes de co-construction du chemin de l'impact en mettant en

discussion dans un second temps les interactions entre les différents « outcomes » du projet. Ce qui a été un échec.

Au final, nous avons eu beaucoup de mal à intéresser des participants à un exercice d'évaluation.

3 – Phase de collecte de données. Les entretiens semi-directifs ont été plus fructueux et pourraient être favorisés dans un guide V4. (Voire le guide d'entretien en annexe). Nous avons ciblé ces entretiens sur quelques individus potentiellement concernés par les impacts identifiés mais surtout sur des personnes ressources ayant un certain recul sur la thématique. Ce choix nous a semblé justifié car nous avons déjà réalisé des enquêtes auprès des groupes cibles peu de temps auparavant.

4 – Amélioration du récit de l'innovation : pas de problème particulier, si ce n'est que la version finale n'a reçu que trois validations explicites. Nous sommes contraints de supposer que l'absence d'invalidation vaut validation.

5 – Phase de mesure des impacts. Si la mesure des impacts – le renseignement des indicateurs – ne concerne pas les cas « *in itinere* », nous avons toutefois attaché de l'importance à la définition des indicateurs. La démarche pour y parvenir se démarque des recommandations du fait des difficultés de participation rencontrées. Ainsi les indicateurs n'ont pas seulement été dérivés des descripteurs obtenus en atelier, mais surtout au travers d'une question directe [comment mesurer les changements que vous attendez ?] lors des entretiens en bilatéral ou en petits groupes.

6 – Phase de validation. Vu les difficultés de mobilisation et le caractère *in itinere* du processus, nous avons remplacé la tenue d'un atelier final par l'envoi à l'ensemble des invités du premier atelier (32 destinataires) d'un document « résultats » – comprenant les éléments de ce rapport hormis nos éléments de retour d'expérience et la plupart des annexes – leur demandant de nous faire parvenir leurs observations au sujet de ces résultats. Trois destinataires nous ont fait parvenir des commentaires. Ceux-ci ont été intégrés dans le présent document.

2. Le récit chronologique de l'innovation

La rédaction de ce récit pose la question de la discrimination entre ce qui est une innovation et ce qui n'en n'est pas. Le critère mis en avant dans le guide d'intentionnalité du changement pose notamment question car plusieurs « impacts » constatés sur le terrain relèvent davantage d'une logique de réaction ou d'adaptation à des événements externes qu'à une volonté de changement de la part des acteurs.

D'autre part, la nature *in itinere* du cas Girovar a une conséquence fâcheuse : Autant nous pouvons documenter la chronologie d'émergence des changements constatés empiriquement, autant il nous semble difficile de décrire les événements qui seraient susceptibles de se produire. Compte tenu de la nature chaotique des processus d'innovation rappelés dans le guide, nous nous sommes donc limités à un petit nombre de changements observés empiriquement au cours du projet ou immédiatement après.

2.1 Le récit de l'innovation

2.1.1 Changement 1 : Amélioration de la qualité de la filière de compostage des déchets verts

La collecte et le traitement des déchets verts connaissent entre 2010 et 2014 d'importants changements. De stations saturées sujettes à des incendies récurrents produisant des montagnes de compost non écoulé, la situation évolue vers une station de compostage qui n'arrive plus à satisfaire la demande en compost, un processus de compostage de mieux en mieux contrôlé et une démarche d'amélioration de la qualité toujours en cours. Cette transformation s'est effectuée sans que soient mis en œuvre explicitement les scénarios de gestion intégrée co-construits dans le cadre du projet.

L'électrochoc des mises en demeure du TCO par la DEAL

Le 16 Janvier 2011, un nouvel incendie se déclenche sur la plate-forme de compostage. Cet événement spectaculaire conduit les inspecteurs de la DEAL à mettre à exécution les menaces formulées en Décembre 2010 à l'encontre du TCO. Ils émettent successivement deux mises en demeure le 7 Février 2011 puis le 4 Octobre 2011 enjoignant le TCO à respecter l'arrêté d'exploitation de la station de compostage. Cette mise en demeure porte sur deux infractions techniques constatées dont la résolution est imposée : (i) La station de compostage est saturée. Les montagnes de compost non écoulé empêchent la bonne exécution du procédé de compostage et sont identifiées comme la cause de départs d'incendie récurrents. Les inspecteurs de la DEAL s'appuient sur l'arrêté d'autorisation de la station qui stipule que les matières traitées ne doivent pas séjourner plus de 6 mois sur le site. (ii) D'autre part, la DEAL impose au TCO de refaire la dalle de béton de la station pour éviter l'infiltration de polluants vers les nappes phréatiques. La seconde mise en demeure crée un événement exceptionnel et s'accompagne d'une convocation du président du TCO au tribunal. Parmi l'éventail des actions possibles, celle choisie par les inspecteurs est une des plus fermes. Elle s'accompagne d'une modalité imposant au TCO de bloquer les fonds correspondant aux travaux à réaliser. Ces mises en demeure sont l'aboutissement de négociations fermes entre les inspecteurs de la DEAL et les agents de la direction de l'environnement du TCO. La décision est prise conjointement. En visant directement le président du TCO, les inspecteurs de la DEAL permettent à la direction de l'environnement d'obtenir des élus dont ils dépendent les fonds nécessaires à la résolution du problème de la station de compostage. Les travaux initiés comportent trois volets : la vidange complète de la station, le doublement de sa surface et la pose d'une nouvelle dalle de béton.

Cet événement va servir de point de départ à une révision importante de l'organisation du traitement des déchets verts.

Pour évacuer au plus vite les quantités importantes de compost présentes sur la station, le TCO procède à une évacuation en deux temps. De Mars à Mai 2011, l'ensemble des agents de la direction environnement et le personnel de la société H. procèdent à un démarchage agressif. Le compost est donné et la livraison offerte. Une part du compost est également écoulée auprès de sociétés d'aménagement qui s'en servent de remblai gratuit dans

leurs chantiers. Suite à la seconde mise en demeure en Octobre 2011, les agents du TCO contactent LN., le gestionnaire de la Balance des Tamarins, site sur lequel les planteurs de canne viennent chaque année livrer leur récolte de cannes à sucre. LN. accepte d'accueillir un stock important de compost mis à disposition des planteurs. L'accord entre LN. et les agents du TCO fait suite à des contacts initiés en marge des ateliers Girovar et représente de facto un effet concret des efforts de mise en relation des participants au cours du processus.

Renforcement des capacités du TCO et de la société H.

Peu avant les mises en demeures successives, le TCO recrute GJ, un jeune ingénieur au profil atypique, en reconversion après une première expérience professionnelle dans le domaine pétrolier. S'il ne possède pas de compétences en gestion de marchés publics, en droit public ou en gestion de l'environnement, son recrutement fournit à la direction de l'environnement des connaissances techniques en termes de génie des procédés et en chimie. Ce recrutement contribue à développer au niveau de la direction des capacités de gestion de la qualité et de fonctionnement en mode projet.

De son côté, le prestataire H. exploitant la station, recrute lui aussi deux nouveaux agents. AC., le nouveau responsable des traitements est recruté en 2010. Il possède une expérience acquise en France métropolitaine du traitement des déchets en général et se définit lui-même comme « fils de paysan », de ce fait sensible aux aspects agronomiques des déchets verts. En 2011, H. recrute à la demande du TCO un nouvel agent de maîtrise, RS. pour assurer la gestion de la plate-forme de compostage. RS. a une formation d'électromécanicien et ne connaît pas grand-chose au procédé de compostage. S'il jardine un peu, il n'a en 2011 jamais utilisé de compost. En revanche, il est compétent pour assurer l'entretien du parc de bulldozers et a une bonne expérience de vente aux professionnels. Ici aussi, les capacités de gestion de clientèle et de commerce de gros de la plateforme de compostage se voient améliorées. H. « apprend » à vendre du compost aux professionnels non pas via des formations mais via le recrutement d'un individu déjà expérimenté.

Enfin, en Février 2012, un quatrième recrutement est effectué en interne au sein du TCO. DD est affecté au suivi des sites de transformation de déchets. Il était précédemment affecté à la direction de l'aménagement du territoire, en charge des systèmes d'information géographique. Lui non plus ne connaît pas grand-chose aux procédés de compostage, mais il maîtrise le subtil art du suivi des marchés publics et va développer une relation de connivence avec son alter ego, RS.

Appréhendé au niveau organisationnel, ces recrutements contribuent à un renforcement des capacités du TCO et de son sous-traitant. Les compétences de la direction environnement et de H. s'accroissent non pas via un apprentissage individuel des agents déjà présents mais par le recrutement de nouveaux agents déjà formés. Le financement de ces postes supplémentaires est lié à la mise en œuvre du projet Girovar et à la mise en demeure de la DEAL qui imposent la mise en œuvre de moyens complémentaires.

Exploration de solutions techniques

Les mises en demeures de la DEAL incitent le TCO à explorer des solutions permettant de sortir l'élimination des déchets verts de son impasse réglementaire. Parmi les options étudiées se trouvent l'incinération des déchets verts, leur enfouissement en décharge, leur épandage dans le cadre de plans d'épandage contractés avec des agriculteurs et l'obtention d'une autorisation de vente des composts. Nous ne présentons ici que les travaux d'exploration de la dernière option. L'enfouissement en décharge et l'épandage par le biais de plans d'épandage ont été rapidement rejetés dès les études préliminaires car les décharges et les parcelles agricoles ont été considérées comme saturées. La solution consistant à incinérer les déchets verts, elle, est toujours à l'étude.

Le problème du compost produit par le TCO, ce sont des teneurs trop élevées de Chrome et de Nickel, liées à la présence de terre dans les chargements de déchets verts collectés en porte à porte. Une première expérimentation conduite en 2008 en laboratoire par le Cirad consistant à composter des déchets verts méticuleusement nettoyés a fourni des résultats concluants. Une première solution envisagée consiste à nettoyer les déchets verts avant leur compostage. Une seconde expérimentation pilotée par la Chambre d'Agriculture en 2011 proposant de composter une quantité importante de déchets verts lavés à l'aide d'une lance à incendie s'est révélée infructueuse. Les teneurs en ETM étaient comparables à celles mesurées dans les composts témoins non lavés. Une troisième expérimentation organisée à l'initiative de H. en 2011 suggère d'utiliser le cribleur de la station à l'envers, pour en retirer les particules les plus fines qui contiennent plus de terre. Cette troisième expérimentation amène GJ. à initier en 2012 une étude de faisabilité pour la mise en place d'une chaîne de tri mécano-biologique des déchets verts. L'idée s'inspire des chaînes de tri des ordures ménagères. Le dispositif imaginé consiste en un tapis roulant sur lequel les déchets verts seraient déposés puis manuellement triés par des opérateurs. Une mission d'exploration est organisée en métropole et plusieurs bureaux d'étude sont sollicités pour évaluer la faisabilité d'une telle installation et en chiffrer le coût qui se révèle dissuasif. La solution du lavage des déchets verts, validée en laboratoire puis au niveau d'un cribleur se révèle impossible à mettre en œuvre à un niveau compatible avec les volumes collectés par le TCO.

Renforcement du tri à l'entrée de la station de compostage

Parallèlement à la recherche de solutions techniques radicales, la direction environnement du TCO initie dès 2011 des activités visant à améliorer la qualité des composts finaux en renforçant l'épreuve de contrôle du déchargement des déchets verts au niveau de la station de compostage. Il s'agit d'améliorer la qualité du compost produit pour en faciliter la commercialisation en réduisant les quantités d'éléments indésirables passant dans le broyeur et se retrouvant dans le produit fini. Pour cela, les agents du TCO espèrent faire pression à la fois sur les collecteurs et sur les cadres de la société S. pour les inciter à être plus exigeants dans la mise en œuvre de la collecte de déchets verts.

En Mai-Juin 2011, une campagne de contrôle systématique des chargements est organisée à l'initiative du TCO. AC. produit à cette occasion une fiche de contrôle à l'intention

des agents chargés de la réception. Les unités de mesure sont adaptées à un contrôle réalisé visuellement par un agent situé à côté du chargement et mobilisent des instruments de mesure dont disposent ces agents : un gravât est refusé s'il est plus gros qu'une main, la quantité d'ordure ménagère est comptée en nombre de sacs poubelles, les sacs plastiques comptés en unités, etc. AC fournit deux justifications au choix des objets devant faire l'objet d'un contrôle :

« La présence de matières indésirables telles que plastiques, cailloux, piles, nuit aux terres agricoles réceptrices du compost et la détérioration (casse) des broyeurs notamment par les cailloux dont la taille est égale ou supérieure à celle d'une main. »

Le second critère vise à ménager le matériel de la station et correspond aux usages en vigueur. Le premier, en revanche, est une petite révolution. Il invoque explicitement et pour la première fois les contraintes liées à l'utilisation agricole du produit final et celle liées à la normalisation de ce dernier. Les indésirables doivent être éliminés, non pour respecter un CCTP mais pour éviter de nuire aux surfaces agricoles réceptrices, loin en aval de la filière.

Les résultats de cette campagne de contrôle sont présentés lors d'une réunion organisée par le TCO en Juin 2011 à laquelle sont conviés les responsables des différentes sociétés impliquées dans la collecte et le traitement des déchets verts et des encombrants. Elle est l'occasion d'introduire un nouveau discours basé non plus sur l'élimination des déchets et la réduction du nombre d'anomalies mais sur l'amélioration de la qualité d'un produit dont la finalité est agricole. Ce faisant, FH, le directeur de l'environnement fait sienne la solution avancée par le processus de concertation Girovar. Les équipages de collecte doivent tout mettre en œuvre pour tendre vers une séparation complète des différents types de déchets, quelques soient les seuils, règles, contrôles ou contraintes. Il est appuyé par AC., directeur d'exploitation de la station de compostage qui justifie l'impératif de qualité en invoquant les conséquences agricoles de ces pollutions : les indésirables collectés se retrouvent dans les champs, voire dans les assiettes.

A l'issue de cette réunion, RS., gestionnaire de la station de compostage constate une amélioration de la qualité des chargements entrants, notamment au niveau des gros galets et de l'électroménager. L'étape de contrôle, dans les faits, ne s'appuie pourtant encore que partiellement sur la fiche de contrôle et reste compliquée à mettre en œuvre. L'inspection complète du chargement requiert toujours une manipulation par une pelle mécanique, donc une charge de travail supplémentaire pour le gestionnaire de la station :

« Ça devient un peu bordélique quand on commence à demander au chargeur de venir, de casser un, de recasser l'autre etc. Les autres camions ne peuvent plus livrer du coup. Donc il faut vraiment le faire intelligemment entre tout le monde parce que. Et pis t'arrive pas à écrire vite, ça prend la tête, quoi. Et quand ils arrivent, ils arrivent presque tous à la queue leu leu c'est ça le problème. »

Peu de temps après sa prise de poste, DD entreprend en 2012 une campagne de contrôle systématique qu'il réalise lui-même. Durant deux semaines, il fait « casser » tous les

chargements entrants, remplit lui-même les fiches de contrôle et renvoie quelques camions.

« J'ai mis les gants. J'ai renvoyé un camion d'une de nos communes qui contenait dix feuilles mortes et que des gravats. »

Cette campagne lui permet de rencontrer personnellement l'ensemble des collecteurs et d'asseoir sa légitimité. Il est fonctionnaire territorial, directement employé par le TCO et personnellement responsable du respect des procédures décrites dans le CCTP. Il a acquis un certain respect de la part des agents en passant deux semaines en plein soleil, au milieu de tas de déchets. Enfin, il a su tenir tête aux collecteurs récalcitrants, en s'exprimant en créole et en passant outre les intimidations.

Trois éléments concourent donc à ce changement majeur dans l'organisation des transactions de déchets verts. Tout d'abord un nouvel outil de mesure est introduit qui s'avère compatible avec la situation d'action dans laquelle s'insère la double transaction et proposant une objectivation de la qualité des chargements. Puis, un agent du TCO s'investit physiquement dans la mise en œuvre du contrôle, rendant crédible l'existence de sanctions en cas de non-respect de la nouvelle règle. Enfin, la nouvelle règle s'appuie sur un discours renouvelé de la mise en œuvre d'une démarche de qualité visant à protéger les terres agricoles contre les pollutions. La justification de la nouvelle règle n'est pas liée au respect d'une réglementation métropolitaine ou d'un caprice de fonctionnaire. La pollution des terres agricoles est un enjeu considéré comme légitime de la part des collecteurs.

Apprentissage technique des agents

Un premier niveau d'influence des activités organisées dans le cadre du projet Girovar sur ce cercle vertueux se situe au niveau de l'acquisition de connaissances par les agents du TCO et du prestataire H., et en premier lieu FT, RS., DD. et G.J. Aucun des quatre ne dispose initialement de connaissances agronomiques, d'expérience agricole ou d'appréhension du monde agricole. Les quatre témoignent d'une acquisition de connaissance liée aux étapes de partage de connaissance et d'explicitation des points de vue des autres participants. Selon leurs témoignages, ces connaissances proviennent essentiellement des discussions avec les agriculteurs.

« En premier, c'est clair, avec les agriculteurs, voir leur raisonnement, y aurait pas eu cette réunion, j'aurais pas pu discuter en profondeur avec les agriculteurs pour connaître leur ressenti, pour tout, quel regard ils ont sur leur besoin. Avantage culturel de voir le raisonnement d'agriculteur, de producteur, chacun parle de ses sujets qu'il maîtrise c'est pas mal d'écouter l'autre. » [RS, 2014]

Comme nous l'avons décrit précédemment, le recrutement de ces quatre agents s'inscrit au niveau collectif comme une opération de renforcement des capacités du TCO qui s'apparente à un apprentissage organisationnel.

Les agents du TCO et de H. découvrent ainsi les préoccupations des planteurs, la réputation de leur produit, la non-dissociation entre broyat de déchets verts et composts, les critères de qualification basés sur la couleur, la texture, l'odeur, la présence de morceaux de plastique ou de métal. Ces planteurs font part de leur réticence à utiliser des matières identifiées comme

déchets dans leurs parcelles, des problèmes de maturation incomplète du compost.

« Ils disent, nous on restocke et on le recuit encore un peu. Comme on leur livre de petites quantités, ils ont la capacité de l'arroser et le retourner et ils le font mûrir encore un petit peu un mois ou deux avant de le mettre au champ. »

Transformation du cadrage des transactions : Produit, qualité et tri

D'autre part, les entretiens conduits auprès des agents du TCO et de H. mettent en évidence des effets liés à la simple existence du projet Girovar. Les agents de la Direction de l'Environnement s'appuient sur les éléments de langage produits dans le cadre du projet Girovar pour justifier auprès des élus la conduite de projets en interne. Des chercheurs et bureaux d'étude attestent de la crédibilité technique des solutions mises en œuvre. La participation du président du TCO et du sous-préfet au comité de pilotage atteste de l'importance de ce dossier au sein de cette administration. Cet appui institutionnel fournit à FH, directeur de l'environnement, des ressources argumentatives qu'il transforme en interne en recrutement d'agents et en crédits supplémentaires. En 2014, le recyclage des déchets organiques se voit requalifié en un projet de développement économique :

« Pour les effluents organiques tout court, on est engagé dans le projet, on a la même volonté et la même idée que les engrais chimiques importés de partout en quantité énorme c'est une aberration, si on peut avoir un retour au sol dans des conditions économiques, c'est une démarche de développement durable, c'est aussi dans les compétences du TCO. »

Le discours porté par le projet Girovar produit dans le cadre du projet est également mobilisé dans les négociations entre le TCO et les inspecteurs de la DEAL comme ressource argumentative pour démontrer la bonne foi du TCO et son engagement dans la résolution des problèmes. Les entretiens avec ces inspecteurs laissent transparaître une certaine méfiance vis à vis d'un projet que l'un d'entre eux qualifie « d'enfumage » ; mais ils sont contraints de tenir compte de l'appui institutionnel dont bénéficie le projet et des éléments techniques fournis par les chercheurs du Cirad. L'implication du sous-préfet dans le comité de pilotage constitue à cet égard une démonstration de la légitimité du projet. Comme l'explique FH, directeur de l'Environnement,

« L'État nous tapait dessus en disant faites quelque chose, trouvez-moi des solutions, ça (Girovar) a beaucoup servi à alimenter nos discussions avec l'État dans le fait qu'on essayait de faire quelque chose de nos tas de déchets verts. Ce qui était un des objectifs. L'objectif n'était pas de tenir l'État en haleine en disant de faire quelque chose, ne nous trompons pas l'objectif était quand même de trouver une solution c'était pas un alibi pendant 3 ou 4 ans. En tout cas PD. et moi on y croyait au départ. »

En interne, le changement de paradigme, d'une gestion de déchet à une production industrielle de produit est également approprié qui aboutit à une réflexion d'ensemble sur l'organisation de la collecte. Le recrutement de GJ, RS et DD s'inscrivent dans cette logique.

« Aujourd'hui on est dans une dynamique de valorisation du produit avec le point central pour nous de la non-valorisation du produit qui est le mode de collecte. Du mode de collecte découle la qualité de nos déchets verts. » (GJ 2012)

2.1.2 Changement 2 : Réorientation de l'écoulement du compost vers des « grands comptes »

En 2010, le compost est vendu « au cul du camion », en très petites quantités (1 à 2t). Les sommes sont faibles, les paiements sont réalisés en espèces et la réalisation d'une vente interrompt un agent et perturbe l'activité de la station. Aux dires des agents du TCO., les opérations successives de vidange de 2011 déjà décrites viennent encore aggraver le circuit de commercialisation du compost produit au Port. Le compost est alors mis à disposition gratuitement. Mieux, le transport des matières est à la charge du TCO. Les agriculteurs n'ont alors même plus à se déplacer pour acquérir du compost. Il leur suffit d'accepter une offre faite par téléphone. Parallèlement, le TCO initie un nouveau mode d'évacuation des composts, la mise à disposition gratuite de compost dans les déchetteries pour les particuliers. La stratégie des agriculteurs est alors d'attendre la saturation de la station de compostage pour obtenir la gratuité de la livraison.

Lorsqu'il prend son poste en 2010, RS possède déjà une expérience antérieure de commerce qu'il a acquis comme responsable de magasin. Il met progressivement ces compétences à profit en développant de sa propre initiative des relations privilégiées avec un petit nombre de « grand comptes ».

Les clients préférés de RS, en 2013, sont au nombre de quatre. Il s'agit de trois sociétés d'aménagement d'espaces verts et d'un producteur indépendant de fertilisants en sac. Les transactions portent sur des volumes bien plus conséquents, de l'ordre de 30 à 100t pour une contrepartie pouvant s'élever à plus de 1000€. Elles sont négociées par téléphone et se mesurent en nombre de camions. J. et E., deux acheteurs interviewés planifient 1 à 2 semaines à l'avance leur achat et contactent directement RS pour s'assurer de l'état de ses stocks. La date d'enlèvement et le nombre de camions sont définis à l'avance, ce qui permet à RS d'anticiper la mise à disposition d'un agent pour effectuer le chargement des camions. Le jour de l'enlèvement, les camions de collecte réalisent plusieurs rotations dont les quantités sont additionnées pour ne donner lieu qu'à une seule facture. Le paiement s'effectue à posteriori par règlement de factures envoyées par courrier ou transmises au chauffeur du camion.

RS soigne ces clients, entretient une relation interpersonnelle avec chacun des acheteurs et insiste sur l'importance de cette relation :

« Ce sont des gens avec qui on peut parler. »

En cas de pénurie, RS leur réserve une partie de sa production et peut déclencher prématurément le criblage d'un andain pour garantir la disponibilité du produit. Il les tient informés de l'évolution prévisionnelle des stocks et de leur disponibilité. Dans au moins deux occasions en 2013, il les a contactés pour leur demander d'avancer leurs achats de manière à faire de la place sur la station en prévision de travaux.

Ces clients ne sont pas des consommateurs finaux de compost mais des intermédiaires. La société E. réalise des travaux d'aménagements urbains au cours desquelles elle est en devoir d'éliminer des quantités importantes de terre et de remblai. Cette société a fait l'acquisition en 2010 d'un mélangeur industriel et produit un mélange appelé « terre agricole » composée de $\frac{3}{4}$ de terre de chantier et de $\frac{1}{4}$ de compost. Ce mélange est revendu ou utilisé pour l'aménagement d'espaces verts. Ironiquement, une part importante de cette terre végétale est revendue aux communes du TCO clientes de E. JPP, producteur indépendant d'intrants agronomiques fournit aux magasins de jardinage des sacs de scories, de terreau et d'amendement organiques. Le compost acheté est mélangé à d'autres matières, du fumier de bœuf notamment. Ce mélange est alors re-composté et mis en sac. L'activité est rentable mais requiert une attention et un savoir-faire important.

La station de compostage du Port n'est pas le seul fournisseur de compost de déchets verts de l'île. Les stations de compostage de Saint-Pierre, de Sainte-Rose et les stations de broyage de Saint-Leu et de la Plaine des Cafres proposent des prestations similaires. Le prix d'achat est faible (2 à 5€ la tonne) mais comparable à celui des concurrents potentiels. Si l'on incorpore le coût du transport, le compost du Port est plus cher à l'achat pour J. Le choix de travailler avec RS se justifie de la part de J. et E. d'abord du fait de cette relation client-fournisseur. J. apprécie d'avoir un interlocuteur unique, fiable et qui comprend les impératifs de son métier. Avant le prix, c'est la qualité du produit, sa disponibilité et la fiabilité du fournisseur qui priment.

La vente en gros à ces intermédiaires semble plus adaptée aux contraintes d'exploitation de la station de compostage. La gestion des ventes est simplifiée par le faible nombre de transactions et les coûts de transaction réduits par le petit nombre de clients. Les interfaces entre acheteurs et vendeurs se trouvent simplifiées par la proximité entre les différents protagonistes qui ont en commun les objets facilitant la transaction : des camions, des factures acquittées, des règlements par virement, des commandes par téléphones, des volumes échangés mesurés en dizaines de tonnes, une planification dans la durée. Le développement de relations interpersonnelles dans le temps long permet à RS. d'intégrer la vente de compost dans ses activités de gestion de la plate-forme.

En termes de qualification, le compost vendu aux professionnels n'est pas encore complètement débarrassé de son encombrant statut de déchet. Il n'est toujours pas normé et reste théoriquement interdit à la vente. Cependant, ces matières sont moins exposées aux contrôles du fait de leur statut de matière intermédiaire entrant dans la production de produits finis : le terreau de J. et la terre végétale de E. La commercialisation du compost reste une infraction, mais elle semble moins grave car elle ne concerne plus directement des parcelles agricoles. Ce faisant, le compost du Port s'éloigne des denrées agricoles consommées. Les risques de contamination de la chaîne alimentaire sont éloignés. Le mélange réalisé par les transformateurs clients de RS. est davantage susceptible de s'inscrire dans une norme, soit par effet de dilution des polluants, soit en visant une autre norme, celle de la terre végétale.

Le développement de ce nouveau circuit de commercialisation avec les grands comptes est lié à l'amélioration de la qualité du compost produit déjà décrite. Si ce dernier reste « hors normes », la présence d'éléments indésirables a fortement baissé et la maturité du compost s'est améliorée et devient acceptable aux yeux de ses clients. Cette amélioration de la qualité a pu être réalisée du fait de l'amélioration de la station et du tri. Réciproquement, le maintien d'un espace suffisant pour le tri dépend du bon écoulement du produit et la négociation sur les seuils de qualité des chargements entrants s'appuie sur l'usage final du produit, donc de l'effectivité de sa commercialisation.

En termes d'apprentissage, l'évolution du cadrage des transactions en sortie de la station de compostage est liée au renforcement des compétences de l'organisation H. en matière de commerce de gros. Les entretiens conduits laissent entendre que ce renforcement est fortuit, RS. ayant d'abord été recruté sur ses compétences en électromécaniques. Ce premier niveau d'apprentissage organisationnel est réalisé en externe, par acquisition de compétences et non par apprentissage individuel. Cette acquisition ne peut cependant que difficilement être attribuée au processus de concertation. Il semble que ce soient davantage la mise en demeure de la DEAL et la répétition de pannes mécaniques qui soient à l'origine du recrutement de RS.

En revanche, RS. est l'un des participants aux ateliers et réunions techniques organisées dans le cadre du processus de concertation ayant le plus bénéficié d'un apprentissage d'ordre technique. Nous reprenons ici le verbatim déjà exposé au précédent point :

« En premier, c'est clair, avec les agriculteurs, voir leur raisonnement, y aurait pas eu cette réunion, j'aurais pas pu discuter en profondeur avec les agriculteurs pour connaître leur ressenti, pour tout, quel regard ils ont sur leur besoin. Avantage culturel de voir le raisonnement d'agriculteur, de producteur, chacun parle de ses sujets qu'il maîtrise c'est pas mal d'écouter l'autre. » [RS, 2014]

La participation de RS aux ateliers participatifs s'effectue au moment de sa prise de poste sur la station de compostage. Cette coïncidence semble favoriser son apprentissage. Il est alors en phase de requalification professionnelle et découvre un univers qui lui était alors étranger. Acquérir de nouvelles connaissances et compétences sur le compostage sont un besoin vital pour l'exercice de son activité professionnelle. D'autre part, il s'agit pour lui de découvertes et non de remise en question de connaissances déjà acquises. Il n'a pas alors à « désapprendre » pour assimiler les notions de fertilisation, de normes, de seuils, de maturation ou de montée en température.

A cet apprentissage technique qui porte sur les techniques de compostage et les caractéristiques du produit s'ajoutent le développement de son carnet d'adresses. La transaction « exceptionnelle » organisée en 2011 qui permet la vidange de la station de compostage du Port est facilitée par la rencontre entre RS, qui doit vidanger sa plate-forme et LN, qui considère que cette matière peut intéresser les planteurs de canne dont il a la charge au cours du premier atelier participatif.

Le développement de l'écoulement « grand comptes » de la station de compostage apparaît comme essentiellement de l'activité entrepreneuriale de RS.

2.1.3 Changement 3 (en cours) Lobbying collectif visant à supprimer la contrainte administrative des seuils de Chrome et de Nickel

En Février 2012, LT, un chercheur du Cirad proche du projet Girovar est sollicité pour participer à la mise en enquête publique de cette norme. Sa double fonction de chercheur et de membre de la commission d'évaluation ne lui permet pas de soumettre une réponse à cette mise en enquête publique. Il contacte alors VdK, chargée de mission de la Chambre d'Agriculture et membre de l'équipe projet Girovar pour lui suggérer de profiter de cette mise en enquête publique pour tenter, à défaut d'abaisser les concentrations en Chrome et Nickel des composts de déchets verts, de faire remonter les seuils de la norme. La mise en évidence de l'origine volcanique du Chrome et du Nickel réunionnais ont déjà fait l'objet de travaux de recherche conduits par le Cirad. Les résultats de ces études ont notamment permis aux gestionnaires de station d'épuration de la Réunion d'obtenir l'autorisation d'épandre sur les sols réunionnais des boues de STEP elles aussi trop chargées en Chrome et Nickel. La justification scientifique de la proposition de révision de la norme est donc solide.

Début 2012, VdK se saisit de ce dossier et entre en contact avec les acteurs potentiellement concernés par une révision de cette norme. Une coalition d'intérêts se forme rapidement qui rassemble les responsables du compostage des déchets verts au sein des différentes collectivités territoriales, mais également la société Tereos, productrice de sucre qui doit gérer un autre co- produit, l'écume de sucre, également en délicatesse avec cette norme. Les inspecteurs de la DEAL et les techniciens du conseil Général sont également sollicités pour résoudre ce cruel dilemme qui consiste, d'un côté à recommander une valorisation agricole « vertueuse » des déchets et de l'autre à en interdire la commercialisation en vertu d'une norme dont l'inadéquation locale est scientifiquement démontrée. Une réponse est produite en Avril 2012 sous le titre

« Demande d'aménagement de la norme sur les valeurs seuils en Cr et en Ni pour les produits des dénominations de type 4, 6, 7 et 9 produits dans une zone à sol volcanique tropical (cas de La Réunion). »

L'AFNOR ne donne pas suite à cette demande mais l'instruction du dossier reconnaît le bien-fondé des justifications. L'évolution du dossier est prise en main par les responsables de la société Tereos. La demande de révision de la norme se transforme en une proposition de décret ministériel, puis d'arrêté préfectoral. En 2014, date à laquelle s'arrête notre suivi, aucune décision n'est encore arrêtée et les composts de déchets verts sont toujours l'objet d'une commercialisation illégale. Les agents de la DEAL interrogés à ce sujet expliquent anticiper sur la rédaction de cette dérogation et se montrent de ce fait plus conciliants sur le dépassement des seuils autorisés constatés aujourd'hui encore.

La formation de cette coalition d'intérêt est à ce jour une des seules formes d'action collective initiée sur le territoire réunionnais visant à modifier le cadrage des transactions mettant en jeu des matières organiques. Elle mobilise des ressources scientifiques sous la forme d'études, de publications scientifiques et d'individus présents dans les réseaux d'experts nationaux, des ressources institutionnelles sous la forme de demandes officielles émanant de collectivités territoriales et d'utiles compétences de lobbying issues du secteur privé.

Le processus de concertation Girovar n'est pas à l'origine de cette démarche qui suit son cours en marge du projet mais y contribue en termes d'apprentissage social. La mise en relation des différentes institutions concernées par le problème de norme facilite la création et le maintien de la coalition d'intérêt conduisant les démarches administratives de lobbying. Cette coalition permet de combiner la légitimité des collectivités territoriales, les compétences éprouvées de la société Tereos en matière d'influence des instances nationales et internationales et les ressources scientifiques des différents chercheurs engagés dans la caractérisation des risques liés aux transferts de métaux lourds vers les sols, les eaux et les végétaux.

« Dans le cadre de Girovar, on a pu travailler ensemble. Toute la construction issue de Girovar, on a travaillé ensemble, on a participé à des réunions, j'ai donné mon avis sur des trucs, là on a travaillé ensemble. C'est un point positif, il y a eu autour de la table toute une série d'acteurs qui n'auraient pas nécessairement travaillé ensemble au départ. » (VdK)

Une modification de la norme relève des attributions de l'agence nationale AFNOR qui doit elle-même prendre en considération des enjeux européens. La production d'un décret relève d'un niveau national. La solution d'un décret apparaît la plus simple car elle relève de la préfecture de la Réunion, soit un niveau administratif régional plus facile à atteindre.

2.2 Le chronogramme

Nous avons choisi de faire débiter l'analyse du cas à la date de début du montage de projet (Figure 1). Avant cette date, des événements ont lieu dont on relève une influence sur les inputs et les impacts du projet :

- Un processus long et controversé est conduit dans les années 2000 sous l'égide des administrations publiques françaises pour résoudre le problème croissant d'élimination des effluents d'élevages dans la zone enclavée de Camp Pierrot dans le cirque de Salazie. Ce processus est une première expérience qui associe plusieurs des protagonistes du projet. Il aboutit à la construction d'une station d'épuration des effluents conçue pour réduire au maximum les teneurs en nitrates et ainsi faciliter leur épandage.
- La crise des stations d'épuration en 2007 et l'explosion des prix des engrais chimiques en 2008 contribuent à sensibiliser les participants au projet et mettent en évidence deux intérêts importants du recyclage des matières organiques : résoudre le problème d'élimination des boues des STEP qui sont des déchets urbains et réduire l'exposition des planteurs aux fluctuations des prix des matières

premières sur le marché international. Ces deux enjeux intéressent les mairies et les planteurs, jusque-là peu concernés par les questions de matière organique.

- Les projets de recherche ATP Effluents d'élevage, ANR ADD-Commod et ANR Isard contribuent à produire des connaissances et des méthodes à la fois sur les démarches de concertation multi-acteur et d'accompagnement et sur la gestion des matières organiques réunionnaises. Ils contribuent aussi à établir des relations de travail entre chercheurs et professionnels.

Au niveau du projet, deux événements importants, la tenue de la première réunion du comité de pilotage et surtout le premier atelier de diagnostic participatif, semblent avoir contribué de manière significative à structurer l'équipe projet et un premier cercle de participants représentant des groupes cibles.

Attention : par réunion ou atelier, nous entendons l'ensemble des activités liées à la préparation, à la tenue puis à l'exploitation de ces temps forts collectifs. L'étude ethnographique du processus met en évidence des phénomènes ayant une contribution significative intrinsèquement liés à l'atelier mais situés un peu avant ou un peu après. Par exemple, l'atelier participatif est l'occasion de réaliser une présentation de l'état de l'agriculture réunionnaise, ce qui motive les techniciens de la chambre d'agriculture à réaliser un travail d'analyse, à recruter un agent supplémentaire, à développer des relations de travail avec d'autres, etc. Les étapes d'identification et de recrutement de représentants des groupes cibles produit des effets d'intéressement et d'apprentissage au sein de l'équipe projet et des groupes cibles eux-mêmes qui doivent être considérés.

Le premier atelier participatif en Juin 2011 enclenche une séquence de co-construction de solutions techniques de recyclage au cours de laquelle l'essentiel des prises de décisions est réalisé au niveau de groupes techniques composés d'experts cooptés. Les interactions avec les représentants des groupes cibles sont assurées par les second et troisième ateliers en Novembre 2011 et Juin 2012.

Le 4ème atelier en Février 2013 clôt cette phase de conception technique des solutions. La dynamique au niveau des groupes techniques marque le pas sans pour autant que le relais soit assuré par d'autres. Le 5ème atelier participatif met en évidence la maturité technique des solutions mais les questions financières ne sont pas traitées. A ce niveau, l'absence de porteurs de projets susceptibles de s'engager dans les étapes suivantes du montage industriel se fait sentir.

Le processus de concertation et d'accompagnement semble relancé du fait de l'arrivée d'un nouveau chargé de mission au sein de l'association Qualitropic qui reconstruit un comité stratégique fin 2014 et assure l'animation de la dynamique en 2015.

Les impacts observés et dont nous rendons compte ne sont pas déclenchés par le processus de concertation mais s'apparentent selon les points de vue comme des innovations « spill-over » ou des mécanismes d'appropriation et de réutilisation opportune des outputs du projet par des acteurs locaux.

Deux mises en demeure du TCO par la DRIRE (qui changera de nom en 2012 pour devenir la DEAL) en 2011 qui forcent la présidence du TCO à allouer des ressources conséquentes à la direction environnement du TCO pour résoudre le problème de départ de feux de la plate-forme de compostage. Ces deux mises en demeure ont lieu la première année du projet Girovar et permettent au directeur de l'environnement de recruter (interne et externe) de nouveaux agents. Ces derniers bénéficient d'une immersion directe dans la thématique du fait de leur participation à Girovar. Les orientations discutées collectivement sont mises en œuvre simultanément au sein du TCO qui anticipe les conclusions du projet : la décision stratégique de conserver une filière de broyage/compostage est prise, plusieurs opérations sont conduites pour améliorer le tri en entrée de la station sont conduites.

Début 2012, une information concernant la mise en enquête publique de la norme AFNOR NFU 44051 est relayée auprès d'un membre de l'équipe projet qui s'appuie en partie sur la mobilisation sociale orchestrée par le projet Girovar pour monter une petite équipe de lobbying en marge du projet. Cette équipe mobilise à la fois les relations sociales créées [appui institutionnel de la part des collectivités] et les connaissances produites [seuils Cr/Ni, précisions sur les surfaces, les quantités, les matières concernées et leurs usages] pour initier et maintenir cette action de lobbying en dépit du premier échec.

Courant 2013, les agents de la DAAF commencent à être sollicités pour la rédaction du nouveau PDRR. A cette occasion, deux agents se rapprochent du projet Girovar qu'elles connaissaient déjà pour acquérir de nouvelles données techniques.

Dans le même temps, les élections professionnelles au sein de la chambre d'agriculture portent à son conseil d'administration de nouveaux membres dont 3 planteurs associés aux ateliers participatifs du projet Girovar. La nouvelle équipe possède une bonne connaissance des enjeux liés à l'épandage des matières organiques mais sont fermement opposés à l'usage agricole de déchets urbains. Cet « input » en cours de projet est exprimé lors du second comité de pilotage en 2013 et conduisent à une réorientation du projet. Les scénarios et solutions techniques incluant des boues de STEP, pourtant pertinentes agronomiquement et économiquement, seront progressivement abandonnées.

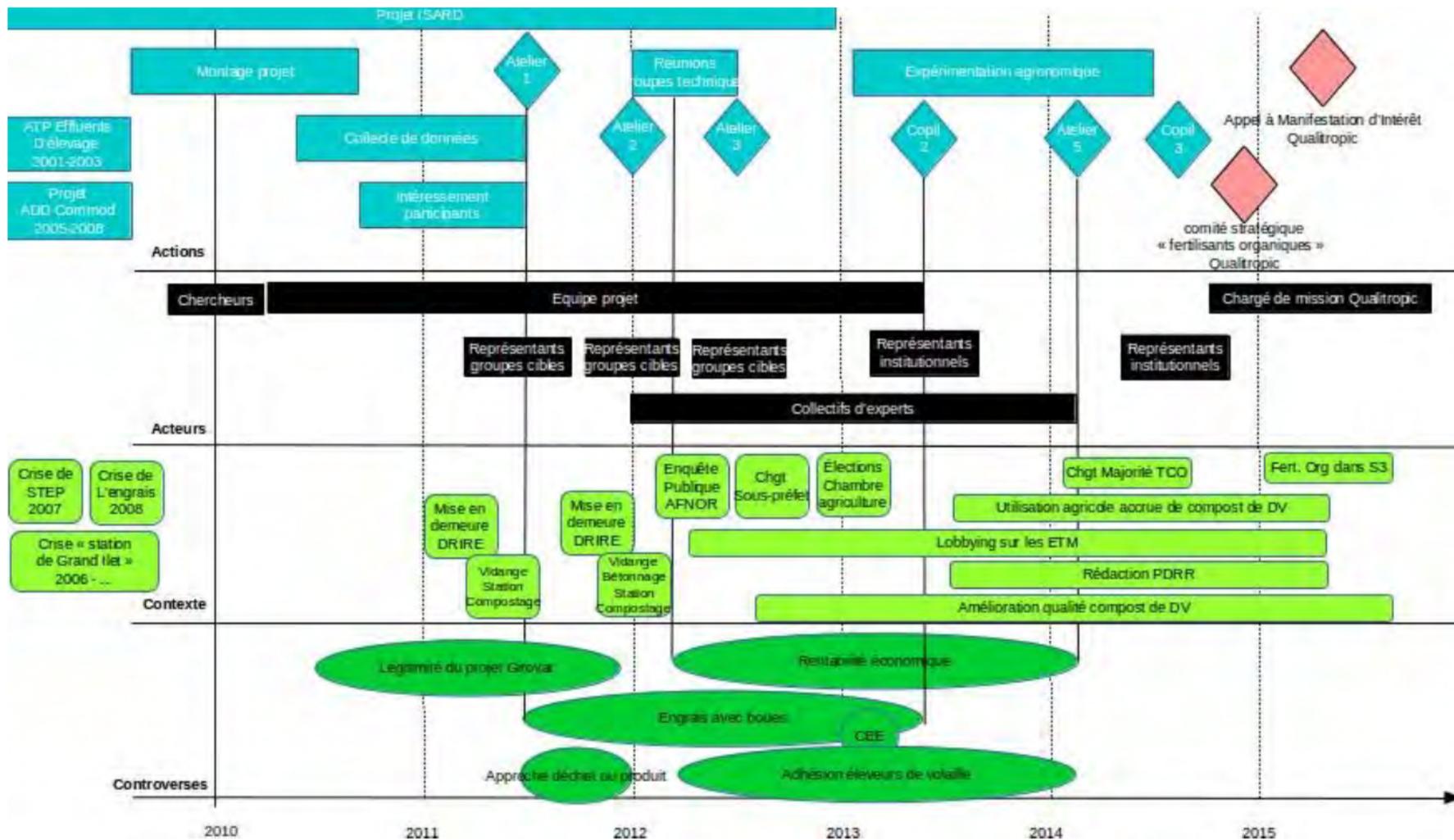


Figure 1. Le chronogramme du cas d'étude GIROVAR

2.3 Cartographie des acteurs

Pour tracer le sociogramme (Figure 2), nous avons pris le parti de mettre en évidence quelques éléments structurels du projet et des changements survenus. D'une part, il nous a semblé important de souligner la séparation entre deux secteurs d'activité, l'agriculture d'une part, le traitement des déchets urbains d'autre part, qui relèvent chacun d'un « monde différent : le monde rural et le monde urbain. Empiriquement, la rencontre entre le monde urbain et le monde rural est à la base du concept défendu, à savoir une approche territoriale/systemique plutôt que par filière et le recyclage de déchets urbains pour en faire des produits pour l'agriculture. Ceci permet aussi de mieux appréhender les outcomes positifs (l'usage de compost de DV en agriculture) et négatifs (le rejet des boues de STEP par la Chambre d'Agriculture).

La légende du sociogramme est la suivante :

- En rouge, les organisations partenaires du projet Girovar
- En jaune, les organisations ayant été impliquées de manière significative à la démarche
- En vert, les organisations au sein desquelles des impacts ont été observés
- En gris, les organisations n'ayant pas participé significativement à la démarche [l'évaluation du critère « significatif » est mesurée subjectivement].

Ce choix de présentation met en évidence la séparation entre les deux mondes. Trois organisations empiètent sur la frontière : le Cirad et la Chambre d'Agriculture, par le biais de chercheurs ayant contribué à des études sur les risques associés à l'épandage des boues des STEP et à l'usage agricole des composts de déchets verts, ainsi que la société How Chong Environnement qui gère la station de compostage.

Ce choix ne suit pas les recommandations du chapitre 2.2.2.4 du guide méthodologique Impress. Ce dernier discrimine les acteurs majeurs du processus d'innovation, les acteurs influant ce processus, le freinant ou étant impactés par ce processus. Il nous a semblé que le cas étudié ne correspondait pas au modèle classique d'innovation qui sous-tend ces recommandations. Il n'y a notamment pas d'expérimentation et pour l'essentiel, les bénéficiaires des changements observés sont à l'origine des processus de changement les ayant concernés. L'apport du projet consiste essentiellement en la production des ressources (capital social, coordination par une attente stabilisée partagée, mise à disposition de connaissances pertinentes, crédibles et légitimes) mobilisées par ces acteurs dans le cadre de fils d'action initiés et pilotés par ailleurs. Au final, nous ne sommes pas convaincus que le terme d'innovation soit pertinent pour rendre compte des impacts observés sur le cas Girovar.

Un second sociogramme a été produit qui positionne les individus moteurs par rapport aux organisations déjà positionnées (Figure 3).

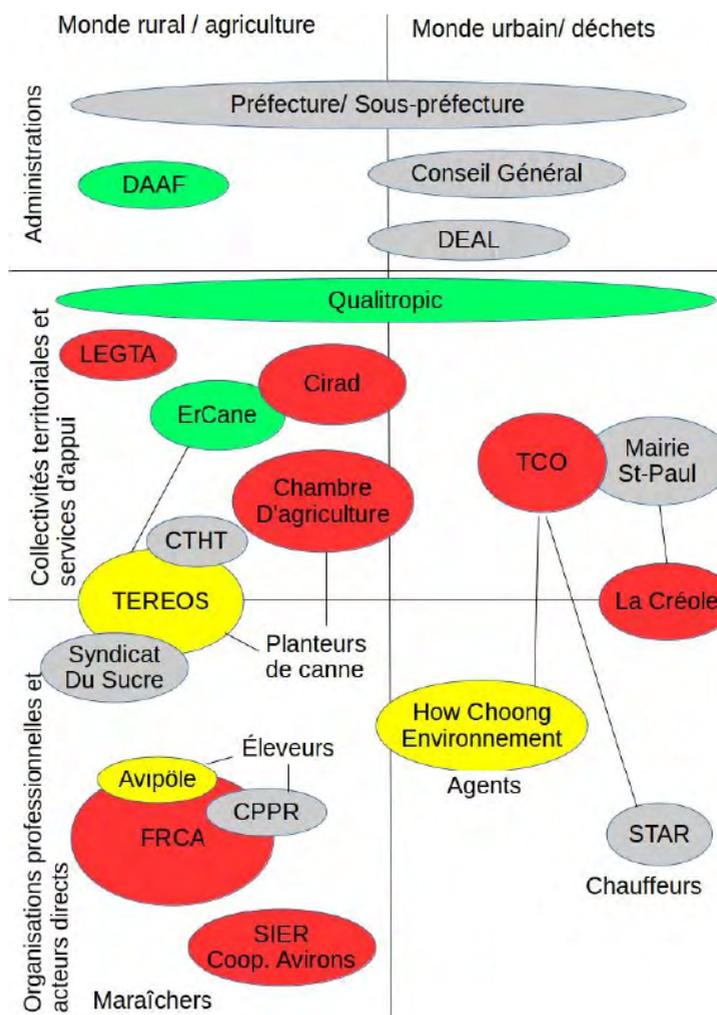


Figure 2. Le sociogramme du cas d'étude GIROVAR

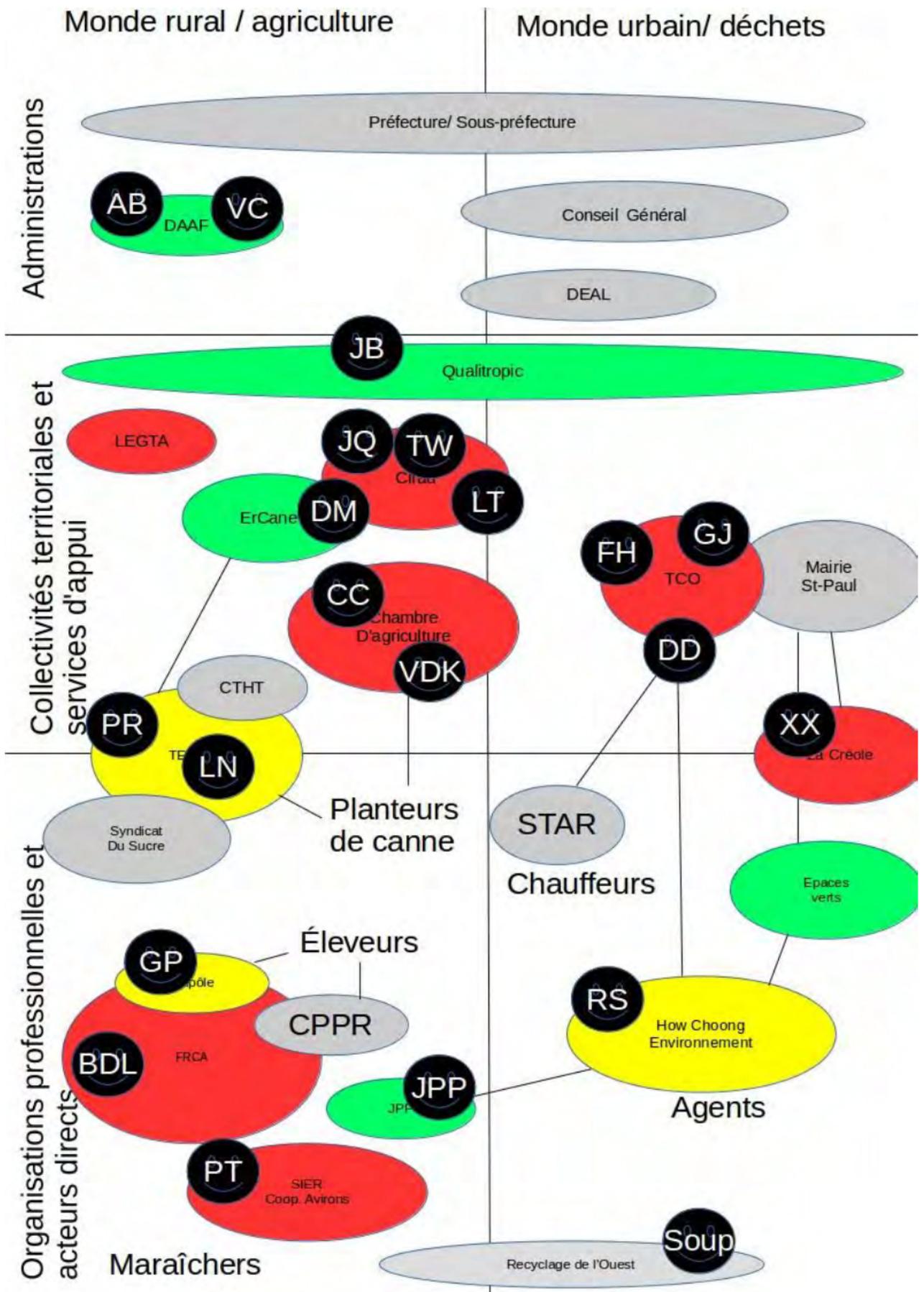


Figure 3. Le sociogramme du cas d'étude GIROVAR, avec projections des individus moteurs

3. Chemin de l'impact

Un premier chemin d'impact a été établi par les porteurs de ce cas d'étude, qui étaient également les coordinateurs du processus Girovar, objet de la présente évaluation. Ces chercheurs étaient bien au fait des réalisations de ce processus, des effets et changements ayant eu lieu en cours de route et des suites récentes données. L'analyse a posteriori de ce schéma, par rapport au résultat de son évolution (voir Annexes), montre qu'il était incomplet et que l'inventaire des outcomes se limitait aux outcomes effectifs. Un autre enseignement de cette analyse est que parmi ces outcomes effectifs, nous – chercheurs – avons tendance à focaliser sur des effets tangibles, observables et démontrables. La concertation avec les acteurs n'a en effet pas seulement complété la liste des « effets », notamment en ce qui concerne les effets attendus, mais elle a aussi apporté de nombreuses précisions, que ce soit au sujet des liens entre effets ou en termes de la nature

même de ces effets. Ainsi l'outcome initialement intitulé « institutionnalisation du concept de fertilisation organique » était plus vu comme appartenant à un phénomène large de prise de conscience. Ce n'est qu'une fois regroupé avec les outcomes institutionnels factuels qui en découlaient que l'ensemble pouvait être redéfini comme « appui institutionnel aux filières de production de fertilisants organiques et de pratiques de fertilisation organique résultant d'une prise de conscience » (voir annexe et Figure 4).

La Figure 4 illustre schématiquement le chemin d'impact sur lequel l'évaluation participative a débouché. Les codes *Lettre-Chiffre* renvoie vers les paragraphes correspondants dans les sections suivantes. Ceux-ci décrivent non seulement en détail le changement en objet, mais précisent également les acteurs concernés, si besoin, ainsi que ses liens avec les autres effets, que ce soient des outputs, outcomes ou impacts.

3.1 Les inputs et outputs de la recherche

Tableau 1. Inputs de l'innovation Girovar

Input	Détail/rôle de l'input	Coût approximatif
Connaissance amont : projet ANR ISARD	Modélisation systémique (gestion inter- exploitation de l'épandage d'effluents animaux) en partenariat : développement de compétences techniques et légitimation auprès d'acteurs opérationnels	1m € ?
Connaissance amont : ADD Commod	Développement d'un cadre conceptuel de modélisation d'accompagnement pour la gestion des ressources naturelles : mobilisé comme base de travail de Girovar	?
Connaissance amont : ATP Effluents d'élevage	Acquisition et formalisation de connaissance sur la gestion des effluents d'élevage à la Réunion : connaissances thématiques et compétences techniques mobilisés à divers stades + légitimation de la recherche	?
Connaissance amont : recherches UR Recyclage & risque à la Réunion	Travaux pédologiques et biogéochimiques sur les sols et les résidus de la Réunion : Connaissances thématiques mobilisés à divers stades + légitimation de la recherche pour le recyclage « intégré »	-
Moyens : ressources humaines	2 chercheurs-coordonateurs 5 chercheurs contributeurs d'expertise ~10 stagiaires 1 doctorant + 1 CDD	600k €
Moyens : ressources matérielles	Analyses chimiques + expérimentations	40k €
Contexte local : « crise » Grand Îlet	Mise en difficulté de l'élevage porcin du cirque de Salazie par l'exigence de mise en conformité réglementaire : prise de conscience du besoin de solutions coopératives et sensibilisation à l'importance d'étudier la demande agricole	
Contexte local : « crise » STEP 2007	Forte augmentation à court terme de la quantité de boues de STEP : sensibilisation de tous les acteurs au besoin de concertation pour éviter des conflits en gestion des déchets	
Contexte local : « crise » engrais 2008	Forte augmentation de prix de l'engrais sur le marché mondial : sensibilisation du monde agricole aux vertus de l'économie circulaire	
Contexte local : mise en demeure DEAL	Mise en demeure du TCO pour sa gestion non-conforme des déchets verts : forte disposition du TCO pour « accueillir » la démarche Girovar et de s'y investir	
Contexte local : mise en enquête publique AFNOR	Instruction d'une demande de dérogation réglementaire liée à la nature particulière des résidus réunionnais : ce processus parallèle a interféré avec Girovar en cours de route (voir Outcomes)	

Input

Les équipes de recherche ont mobilisé et subi ceci....

Output

Pour produire ces résultats....

Outcome

Les acteurs se sont saisis des ressources avec comme effet....

Impact 1

Ces effets génèreraient ces changements pour les acteurs....

Impact 2

Ce qui contribuerait à terme à....

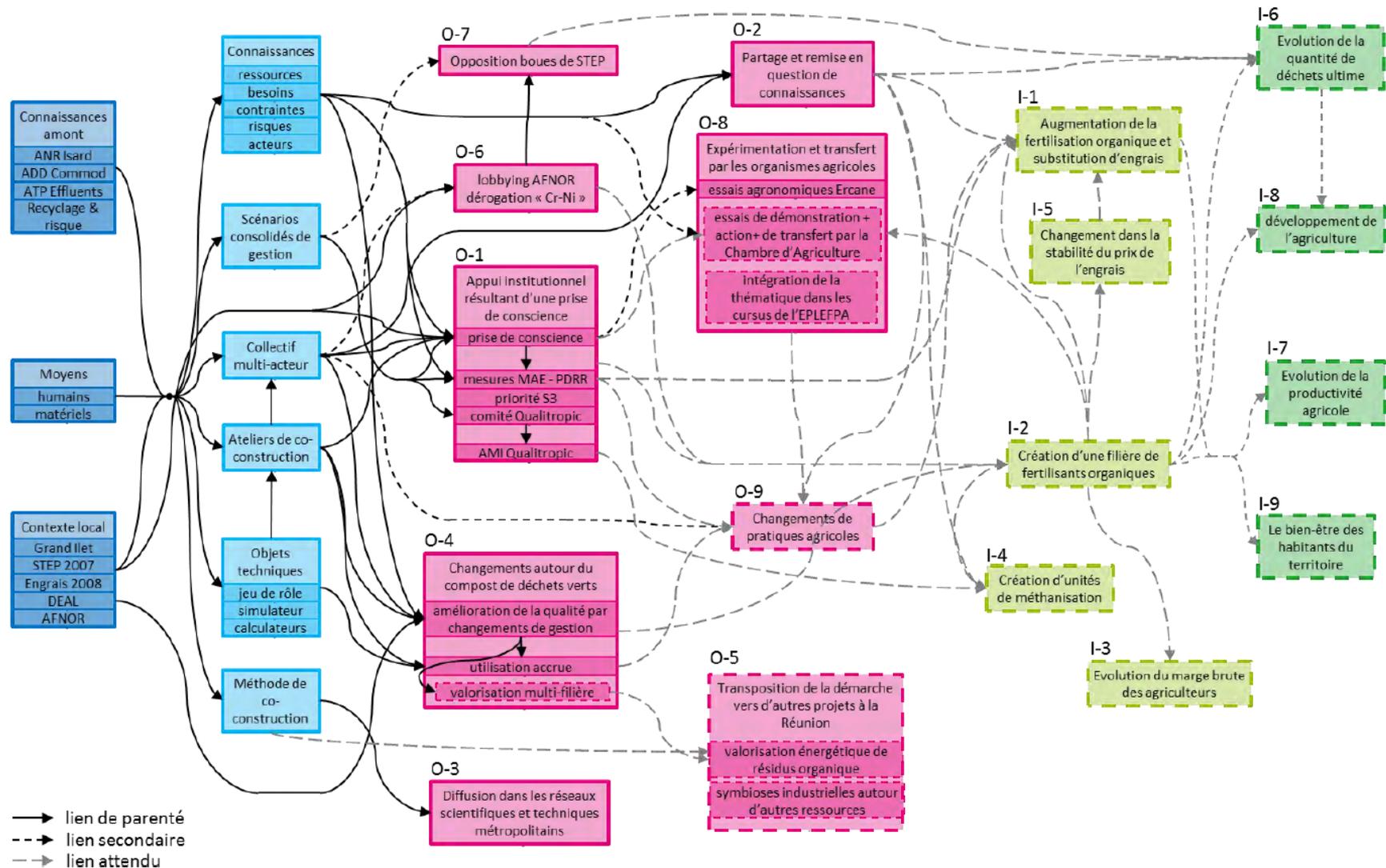


Figure 4a. Le chemin d'impact du processus Girovar, *in itinere* (2015)

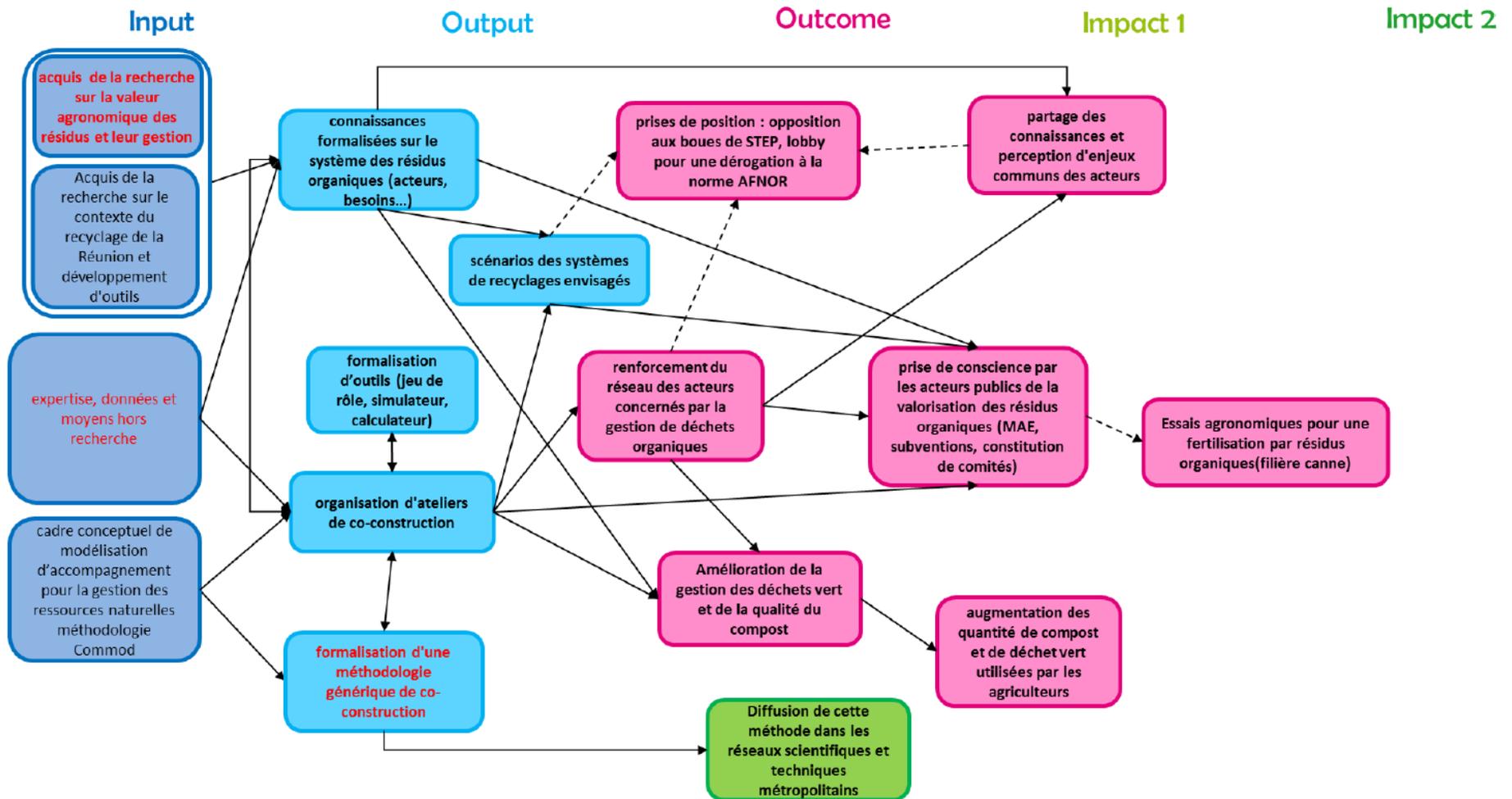


Figure 4b. Le chemin d'impact du processus Girovar, *in itinere* (2015). Version simplifiée pour l'analyse transversale des cas.

Le CIRAD travaille depuis une quinzaine d'années sur la thématique du recyclage des résidus organiques en agriculture, et la Réunion fait depuis le début partie des situations étudiées (voir section 1.2). Jusqu'à la fin 2009, certaines des initiatives développées ont certes contribué à sensibiliser certains groupes de producteurs de résidus (e.g. éleveurs) au potentiel – en s'intéressant aux échelles au-delà de l'exploitation – et/ou à la nécessité d'améliorer leur gestion. Mais cela n'allait pas jusqu'au développement d'une méthode complète d'identification de solutions plausibles dont la mise en œuvre initierait un processus d'innovation. Parmi cet ensemble d'inputs « recherche » trois programmes/projets structurants peuvent être identifiés, dont deux portaient sur l'acquisition de connaissances et le développement d'outils spécifiques au contexte du recyclage et de la Réunion, et un portant sur la méthodologie de la co-construction (Tableau 1). S'y ajoute un ensemble d'autres activités de recherche sur les

sols et les résidus de la Réunion qui constitue une activité de fond continue depuis à peu près 2005. Ces activités ont permis de constituer un capital non seulement technique mais aussi social : un réseau de partenaires de confiance et une reconnaissance des compétences.

Le Tableau 1 indique deux autres types d'input ayant permis ou influencé la réalisation du processus Girovar : un ensemble de moyens mobilisés et divers éléments de contexte. Ces derniers ont créé les conditions qui ont permis au processus Girovar d'émerger. Mais ce contexte dynamique ne cesse d'évoluer. Certaines de ces évolutions au cours de la réalisation du processus l'ont influencé en cours de route. Au-delà d'une influence sur le processus Girovar lui-même, ces inputs-là affectent aussi directement certains outcomes (FIG X, voir aussi les sections suivantes).

Tableau 2. Outputs de l'innovation Girovar

Output	Détail de l'output	Emergence	Livrables
Connaissances	Diverses activités de collecte et d'estimation d'informations ayant produit ou formalisé des connaissances sur le système appréhendé	2011-2014	Rapports, notes, articles, bases de données, rapports de stage
Méthode de co-construction	Mise en œuvre et formalisation progressive d'une déclinaison des cadres méthodologique Comnod et ARDI spécifique aux situations exemplifiées par Girovar	2011-2014	Rapport final ; 2 articles
Objets techniques	Outils développés et utilisés dans le cadre du projet, mais réutilisables : jeu de rôle (plateau + version informatique) ; simulateur des flux ; calculateur économique ; calculateur de « recettes-transformation »	2012-2013	Bases de données ; tableurs de calcul ; simulateurs informatiques
Ateliers de co-construction	Une série de rassemblements facilités d'acteurs correspondant chacun à une phase particulière de la co-construction	2011-2014	Comptes-rendus
Scénarios consolidés de gestion	Des descriptions techniques détaillées des systèmes de recyclage envisagés, accompagnés de leur représentation dynamique	2013-2014	Rapport du projet et simulateur informatique
Collectif multi-acteur	Des réseaux sociaux renforcés et étendus par l'ensemble des interactions organisées dans le cadre de Girovar	2011-2014	-

Le processus Girovar a produit une grande diversité de résultats – outputs – tout au long de sa réalisation, dont témoigne le grand nombre de livrables, disponibles en ligne¹. Ces outputs peuvent être classés de diverses manières. Le faible nombre de classes imposé par la représentation synthétique dans un diagramme lisible (FIG X) nous a conduit à identifier trois ensembles distincts d'outputs correspondant à des résultats intermédiaires des tâches prédéfinies du processus Girovar – réalisés au cours de sa durée de vie : « Connaissances », « Objets techniques » et « Ateliers de co-construction » (Tableau 2). « Connaissances » englobe les connaissances nouvelles produites, mais aussi celles existantes recueillies auprès de leurs détenteurs pour être formalisées, diffusées et intégrées dans une représentation systémique. Cela couvre des dimensions aussi diverses que les ressources (« naturelles » et socio-techniques), les besoins des acteurs et de leurs outils de production, leurs contraintes et celles du système au sein duquel ils opèrent, les risques et les bénéfices à estimer et les propriétés des groupes d'acteurs.

« Objets techniques » englobe les diverses outils développés et utilisés dans le cadre du processus Girovar. Certains correspondent à des bases de données (portant e.g. sur les propriétés des produits issus de la transformation de résidus organiques) ou de calculateurs (e.g. du bilan économique de circuits de recyclage) développés en sous-traitance par des bureaux d'études sous la maîtrise d'ouvrage des chercheurs. Mais cela comprend aussi des objets « frontière » produits par les chercheurs comme un jeu de rôle permettant la « mise en situation future » de participants et un simulateur informatique intégrant l'ensemble des connaissances afin de représenter le fonctionnement des scénarios co-construits.

« Ateliers de co-construction » rassemble les « moments forts » où les représentants des groupes d'acteurs se sont retrouvés afin de réaliser des étapes prédéfinies et préparées de la co-construction. Le résultat de ces étapes – enregistrés dans des comptes-rendus –

1 <http://www.tco.re/nos-competences/amenagement-au-coeur-des-grand-projets/projet-girovar>

constituent des résultats intermédiaires du processus. Mais ils constituent également un output dans un sens plus large dans la mesure où ces rencontres constituaient également des « moments forts » pouvant générer des spill-overs. De manière non-planifiée, ces effets ont parfois pu prendre la forme d'un outcome ou en influencer d'autres [voir e.g. outcomes O-2 et O-4].

L'ensemble de ces outputs ont permis d'atteindre le résultat visé par le processus Girovar : la définition et la représentation de scénarios consolidés et partagés de gestion intégrée des résidus organiques du territoire. Ces descriptions de futures possibles et souhaitées sont censées permettre la réalisation des conditions facilitant l'émergence de changements – des impacts – dans le sens qu'elles indiquent. Le Tableau 2 présente deux autres outputs : le développement d'une méthode de co-construction formalisée et testée dans une telle situation complexe était a priori un output de recherche sans connexion avec les développements sur lesquels le processus Girovar espérait déboucher. Mais à côté de possibles outcomes en termes d'utilisation dans la recherche que la diffusion de cette formalisation pourrait générer [trop incertains et invisibles pour être considérés ici], une telle « preuve de concept » peut également avoir induit une sensibilisation d'acteurs locaux débouchant possiblement sur une réutilisation par transposition (e.g. des initiatives de symbiose industrielle autour d'autre flux de matière). L'output « collectif multi-acteur » correspond à un résultat directement généré par le processus Girovar sans que cela corresponde pour autant à un objectif explicite du processus. Il représente dans le schéma du chemin de l'impact l'ouverture du processus Girovar : bien que réunis dans le but de réaliser un objectif commun, les rencontres étaient également organisées de façon à favoriser la création de relations entre personnes issues de groupes ayant peu de contacts. Sans effet direct sur le résultat visé par le processus Girovar, un tel renforcement du « tissu social » constitue un output susceptible l'affecter la suite du processus d'innovation.

3.2 Les outcomes observés et attendus du processus

L'ensemble des effets décrits dans cette section est illustré dans le schéma « chemin de l'impact ».

Il importe de noter que l'action de recherche qui constitue l'objet de la présente réflexion était justifiée par – et a pu se réaliser grâce à – un contexte sociétal problématique : la conscience d'une problématique « résidus organiques » et la nécessité d'action existaient avant le démarrage de la recherche. Et elle aurait forcément donné lieu à des changements. L'objet de la présente réflexion ne peut donc être vu comme provoquant, à lui seul, l'évolution de la situation. Les effets du processus « d'innovation » décrits ici constituent davantage des *contributions* ou des *modifications*, plus ou moins marquées, de l'évolution qui aurait vraisemblablement eu lieu en son absence. Pour plusieurs outcomes décrits ci-dessous, l'action de recherche peut toutefois prétendre à un lien de parenté – du fait d'un avis partagé qu'ils ne se seraient, pour la majorité de leurs composantes, pas produits en son absence. Mais la présente réflexion établit également clairement que pour d'autres outcomes le rôle de cette action est bien moins

évident à circonscrire, faisant également diverger les avis à son encontre. Nous disposons de preuves de contribution suffisantes pour justifier l'inclusion de ces outcomes dans le chemin de l'impact de l'action de recherche évaluée, sans que toutefois nous puissions affirmer que cette contribution a été critique pour leur avènement. Nous indiquons ci-dessous pour chaque outcome identifié son appartenance au groupe à « lien de parenté » [LP] ou au groupe à « lien de causalité incertain » [LCI], sans nous attarder pour ces derniers sur les autres facteurs ayant contribué à leur avènement. Nous indiquons également pour chacun s'il s'agit d'un outcome effectif [E], partiellement effectif [PE] ou attendu [A]. Les sections ci-dessous décrivent les changements retenus – identifiés dans le chemin de l'impact – tout en qualifiant leurs liens avec les produits de recherche ainsi qu'avec les changements – outcomes ou impacts – en aval.

O-1. Appui institutionnel aux filières de production de fertilisants organiques et de pratiques de fertilisation organique résultant d'une prise de conscience – LP/E

[catégorie « renforcement de capacités »]

O-1.1. la prise de conscience des acteurs institutionnels

Lors de l'atelier, 7 participants sur 8 identifiaient la mobilisation accrue des acteurs publics comme un effet de Girovar. Il s'agit d'une prise de conscience des acteurs publics, « même s'ils ne croyaient pas trop » à l'approche territoriale et participative de GIROVAR. La matière organique est désormais « beaucoup plus considérée comme un produit ». Cette prise de conscience concerne aussi bien les effluents d'élevage, les déchets verts et l'écume de sucre. On constate aussi une amélioration du raisonnement de la fertilisation et une anticipation des approvisionnements en fertilisants. Avec ce processus de changement « on risque même d'avoir des politiques publiques cohérentes ». On constate une prise de conscience de la part des services administratifs de l'intérêt du compostage ce qui a eu pour effet que la DEAL serait sortie d'une pure logique « énergie » à l'égard des déchets verts. Une réunion récente à la CIVIS fournit une indication concernant une contribution de GIROVAR via la fermeture d'une controverse technique : la reconnaissance dans les discussions de l'insuffisance des surfaces « plan d'épandage » et du grand écart entre celles-ci et la SAU.

L'émergence de la question des déchets organiques est le fait de pressions réglementaires et politiques. GIROVAR n'a donc pas déclenché le processus mais l'a accompagné par la proposition d'outils, de méthodes et de solutions et par la communication.

Les principaux acteurs concernés par cet outcome, qui concerne l'ensemble de la Réunion, sont les services déconcentrés de l'Etat concernés par la thématique (DAAF, DEAL), les collectivités territoriales (surtout le Conseil Général), et les communautés de communes.

Cet outcome « de premier niveau » affecterait plusieurs impacts attendus, au travers des outcomes « de second niveau » listés ci-dessous qu'il a contribué à réaliser.

O-1.2. L'inflexion de mesures politiques dans les cadres MAE et PDRR

Lors de l'atelier, 5 participants sur 8 identifiaient la rédaction de mesures agro-environnementales (MAE) dans le PDRR comme un effet de Girovar. De l'avis des agents du service de la DAAF en charge des MAE « *on n'avait pas commencé à y réfléchir, on a suivi Girovar pour utiliser des éléments techniques à intégrer aux MAE* ». Ces MAE de la nouvelle programmation se substituent à une mesure peu précise de l'ancien programme visant à inciter les maraîchers à utiliser des matières organiques. Son impact était nul, car personne n'y avait souscrit. Trois nouvelles MAE distinctes ont été proposées (la programmation est opérationnelle au moment de la finalisation du présent rapport), dont une pour maraîchage, une pour ananas et une pour canne à sucre. Girovar a conduit les services de l'Etat à réserver la MAE aux seuls produits fertilisants alors qu'elle incluait initialement les déchets organiques. Cela témoigne d'une appropriation du discours sur les produits (représentant des avantages supplémentaires pour les autorités en termes de contrôlabilité, et donc de garantie) [lien outcome O-1.1], et d'une confiance dans l'émergence de filières de production de produits fertilisants.

Une autre mesure proposée d'aide à l'investissement a également un lien direct avec Girovar : la DAAF a décidé de subventionner la création d'installations de co-compostage et de granulation/complémentation correspondant aux scénarios produits dans le cadre du projet.

Auparavant, la DAAF ne finançait uniquement que des études. Les études et données produites dans le cadre de Girovar ont également servi à répondre à une question de la Commission Européenne concernant la définition de cette mesure.

Les acteurs concernés par cet outcome, qui concerne l'ensemble de la Réunion, sont les services concernés de la DAAF et du Conseil Général au titre de la définition et de l'instruction de ces mesures. Puis évidemment les bénéficiaires pressentis : industriels locaux et agriculteurs.

Cet outcome contribuerait à deux impacts attendus au niveau I : la création d'unités de recyclage et l'augmentation de la demande de fertilisants organiques (du fait de la réduction de leur coût d'épandage).

O-1.3. L'instauration du comité stratégique « fertilisants organiques » de Qualitropic

Le pôle de compétitivité Qualitropic a labellisé Girovar au moment du montage de l'initiative et a siégé dans le comité de pilotage qui faisait partie du processus. Sa décision d'instaurer un comité stratégique au moment de la clôture de Girovar s'inscrit directement dans la suite de ce processus. Lors du comité de pilotage de clôture, au mois d'août 2014, Qualitropic a donc proposé de porter, au travers de ce comité (qui s'est réuni pour la première fois en décembre 2014), la phase d'industrialisation de Girovar (i.e. susciter des initiatives d'implémentation inspirées – au moins pour partie – par le projet), à l'échelle de la Réunion.

Au-delà de Qualitropic même sont concernés les acteurs siégeant au sein de son comité : le Cirad, la Chambre d'Agriculture, l'Armefflor et les sociétés Téréos et TerreTech.

Cet outcome devrait donc fortement contribuer à la création d'unités de recyclage, un impact niveau I, que ce soit directement – par l'accompagnement de projets par ce comité – ou indirectement, au travers de l'appel à manifestation lancé par ce comité [O-1.4], constituant un outcome de second niveau, dérivé de celui-ci. Il se peut aussi que son existence et la communication liée influence l'outcome concernant la stratégie de spécialisation intelligente [O-1.5].

O-1.4. L'Appel à Manifestation d'Intérêt « Projets innovants sur la fertilisation organique » de Qualitropic

L'appel à manifestation d'intérêt – lancé en mars 2015 – est vu comme la suite directe de Girovar, représentant le début de la phase opérationnelle. Plusieurs manifestations ont été reçues, mais mi- 2015 seules deux – encore qu'au début de leur formulation – avaient été validées pour accompagnement.

Cet outcome vise clairement à faire émerger les porteurs privé de projets industriels de création d'unités de recyclage (impact niveau I, 1^{er} ordre) – à l'échelle de l'île – qui constituent pour le moment la clé de voûte manquante pour la réalisation de filières de recyclage (impact niveau I, 2^{ème} ordre).

O-1.5. L'inscription du développement de la fertilisation organique comme une priorité de la stratégie réunionnaise de spécialisation intelligente [S3] du Comité Régional pour l'Innovation

Cette priorité a été statuée lors d'un « atelier de l'innovation » portant sur l'agroécologie en avril 2015. Cela s'inscrit dans le cadre de la stratégie réunionnaise de spécialisation intelligente [S3]. Ce « programme de transformation du territoire » vise à accélérer l'inscription de La Réunion sur la voie d'une économie de la connaissance, ouverte au monde, écologique et sociale, grâce à l'innovation, conformément à l'agenda Europe 2020, en mobilisant 50% des crédits FEDER sur quatre priorités thématiques : la recherche-innovation, le numérique, la compétitivité des entreprises et la transition énergétique. Il s'agit de concentrer les ressources et compétences sur un nombre limité de priorités techniques et économiques, dans lesquelles l'île dispose – ou souhaite disposer – d'une masse critique. La « bio-économie tropicale » a ainsi été retenue comme l'un des trois piliers de la spécialisation intelligente. Le développement de la fertilisation organique a été identifié comme un des « couples techno-marchés » à favoriser au sein d'une « chaîne de valeur cohérente pour développer pleinement le potentiel de la bio-économie ».

Le lien avec les produits de la recherche est indirect (d'autant que les individus siégeant au sein de ce comité n'ont eux-mêmes pas participé aux échanges de Girovar), passant par la prise de conscience des acteurs institutionnels [O-1.1]. Plusieurs produits sont concernés (voir schéma chemin de l'impact). Ce lien a été favorisé (1) par la participation à cet atelier de plusieurs personnes ayant été impliquées dans le processus Girovar, au-delà du fait que la plupart des personnes présentes le connaissait de près ou de loin, et (2) par la concomitance de cette réflexion et la fin du processus Girovar.

Dans un premier temps, seuls les acteurs régionaux responsables de la définition et du suivi des mesures

FEDER, la DAAF et surtout le Conseil Général, sont concernés par cet outcome. Cette orientation du comité régional cherche à influencer la déclinaison détaillée de ces mesures. Au travers de cela elle devrait favorablement influencer, par la mise à disposition ciblée de crédits, l'émergence de filières de production de fertilisants « péi » [impact niveau I].

O-2. Partage et remise en question de connaissances vernaculaires et techniques – LP/E

[catégorie « renforcement de capacités »]

Il s'agit ici d'un ensemble de phénomènes d'apprentissage ouvertement favorisés par le processus Girovar, mais pas directement visés : il s'agit bien de « spill-overs » et non pas de la réalisation de produits. Ils sont principalement le fait d'échanges de connaissance entre parties prenantes. Cela concerne d'abord les partenaires du projet, au niveau « technique », et les agriculteurs. Puis on constate quelques effets de diffusion dans les réseaux respectifs. Leur nombre est difficile à répertorier, et leur ampleur est difficile à apprécier. Trois formes principales semblent pouvoir être distinguées sans que toutefois leur ampleur justifie de les répertorier comme des outcomes distincts :

1 – Leur participation au projet a obligé les partenaires GIROVAR à formaliser et à quantifier leurs informations. La production de connaissance [output du processus évalué] a fourni des pistes de travail [ed. aux acteurs l'ayant produit]. Cela a par exemple concerné un des représentants de la FRCA impliqué dans la gestion des effluents d'élevage qui a notablement contribué à la constitution de la base de données et de connaissance de l'activité de recherche. La spatialisation du potentiel d'apport mécanisé de fertilisants par le Cirad sur la base de ses critères lui ont par exemple fait prendre conscience des zones où l'on pourrait pertinemment chercher à faire évoluer la situation. Autre exemple : l'estimation du besoin nutritionnel des prairies pâturées, y intégrant des données d'analyse historiques du Cirad, ont amené à produire une note défendant une révision de la préconisation courante de fertilisation ;

2 – Un second groupe d'effets de partage de connaissance comprend des aspects très pratiques, liés à la mise en relation des agriculteurs participants : cette mise en relation a amélioré la connaissance des contraintes respectives entre les participants respectivement agriculteur et éleveur. Sous la pression de la recherche militant pour la reconnaissance de l'intérêt de la fertilisation organique, ceux-ci ont pu y voir un potentiel de synergie, traduit dans certains cas par un changement effectif de pratique (voir outcome 9). Cela s'ajoute à d'autres « apprentissages expérimentiels », externes au processus évalué, mais ayant pu améliorer le « portage » du discours. Nous avons ainsi recueilli plusieurs témoignages de planteurs expérimentant différents fertilisants organiques : compost de déchet vert, litières de volaille et co-compost de boues de STEP notamment. Comme témoins de ces changements de mentalités sont cités [1] l'appropriation d'éléments de langage (e.g. « métabolisme territorial ») par des agriculteurs (Clarel Coindin) et bureaux d'études et [2] des déclarations de convictions et de disposition à convaincre de la part de

certains agriculteurs de l'intérêt de la transformation de déchets en amendement (et peut-être plus tard en engrais). Les principaux outputs à l'origine de ces effets sont donc le jeu de rôle et le collectif multi-acteur ;

3 – On note aussi une transversalité croissante entre filières, que ce soit lié à la complémentarité des MO, à la conscience des enjeux communs ou au potentiel de mutualisation de moyens. De l'avis de plusieurs interrogés, les producteurs de MO sont désormais plus prêts à travailler avec d'autres et à adopter une logique produit. Il s'agit là d'une prise de conscience amplifiée par Girovar.

Si ces effets devraient progressivement de plus en plus induire des changements de pratiques (outcome O-9), ils constituent aussi en eux-mêmes un facteur important de l'augmentation attendue de la demande de fertilisant organique, et de la substitution d'engrais importé induite (impacts attendus au niveau I : I-1).

O-3. Diffusion des résultats et leçons dans les réseaux scientifiques et techniques métropolitains – LP/E

[catégorie « renforcement de capacités »]

La recherche agronomique en métropole y est en contact étroit avec les organismes professionnels. Les Réseaux Mixtes Technologiques (RMT) ont été créés par le ministère de l'agriculture en 2006 et rassemblent, autour de thématiques à forts enjeux socio-économiques et environnementaux, des équipes de recherche, de formation et de développement. Les RMT valorisent les résultats de la recherche, mettent au point des outils d'aide à la décision, mais permettent aussi de faire remonter de nouvelles questions de recherche. Au sein des RMT thématiquement concernés, les membres témoignent d'une attention accrue au cours des dernières années pour les résidus organiques en général, et pour leur recyclage et leur valorisation en particulier. La gestion territoriale des résidus organiques était inscrite au programme 2007-2013 du RMT Fertilisation & Environnement (F&E) comme une question à explorer. Elle est actuellement inscrite comme une thématique de travail à part entière de ce même RMT, qui regroupe sept établissements de recherche ou d'enseignement (dont huit équipes de recherche INRA), huit instituts techniques agricoles, cinq chambres d'agriculture, cinq établissements d'enseignement technique agricole, un groupe coopératif, un laboratoire d'analyse et deux associations de recherche et de transfert. La question de la gestion territoriale est désormais aussi inscrite au programme du RMT Elevages & Environnement et du RMT Systèmes de Polyculture – élevage (SPYCE). Preuve supplémentaire de l'intérêt accru pour la question. Elle a également été débattue à l'assemblée générale de l'Association Française d'Agronomie (AFA) au début 2015, un débat alimenté par le retour d'expérience de Girovar.

L'inscription au programme 2007-2013 du RMT F&E a permis la labellisation du projet Girovar par ce RMT, dès le début de son montage, ce qui a facilité le financement et donc la réalisation du projet. En retour, Girovar, au travers de la méthode de co-construction développée et testée, constitue une importante – puisque pour l'heure la seule – « preuve de concept » ayant permis, au travers de restitutions régulières (Girovar ayant entraîné l'adhésion du CIRAD comme membre du RMT), d'animer la réflexion

au sein de ce RMT au cours du temps. Cela a fortement contribué à l'inscription de la gestion territoriale comme thématique de travail actuelle du RMT F&E. Le lien avec l'inscription de la question au programme des autres RMT par contre est très ténue. L'influence d'autres facteurs, comme la récente promotion politique de la méthanisation agricole territorialisée, a été plus importante.

Les suites attendues en métropole de cet outcome sont le fait de tant de facteurs que le lien avec Girovar est considéré peu significatif. Le seul lien – ténue – qui pourrait mériter une place dans son chemin d'impact est celui avec les recherches attendues visant à améliorer l'efficacité et l'adéquation des résidus organiques pour la fertilisation, i.e. des lacunes de connaissance que le projet a maintes fois souligné dans ces enceintes (dernier en date : une publication en cours dans la revue de l'AFA).

O-4. Changement de gestion et d'utilisation de compost de déchets verts – LP/PE

O-4.1. changements dans la gestion des déchets verts ayant permis d'améliorer la qualité du compost produit

Au cours de la réalisation des recherches, le partenaire TCO – responsable à l'époque de la gestion des déchets verts –

et le gestionnaire de ses installations ont effectué « un gros effort sur la maîtrise du processus » du fait qu'ils seraient « passés de la problématique déchet à la valorisation de produit ». Ses dires sont corroborés par une quantité croissante de données et par les observations d'un chercheur qui a suivi et documenté ces changements. Ces derniers recouvrent l'amélioration des apports de déchets verts (moins de D3E et de batteries), suite aux contrôles qualité en entrée de station et des menaces de sanction, et un meilleur suivi et caractérisation des andains, avec notamment la réalisation régulière d'analyses depuis que celles-ci ont été demandées dans le cadre du projet. Le gestionnaire de l'installation du Port a également commencé à organiser régulièrement des visites d'écoles et d'étudiants.

Ces changements ont fortement contribué à la fin d'une situation de « gestion de crise » qui caractérisait les années 2010 et 2011. Au cours de l'année 2012 la vente de compost – à la station de compostage même – aux clients autre que les services communaux a été mise en place. La Figure 5 indique qu'à la suite des changements l'écoulement vers les services communaux, se résumant pour bonne partie à un rôle « tampon », a fortement diminué.

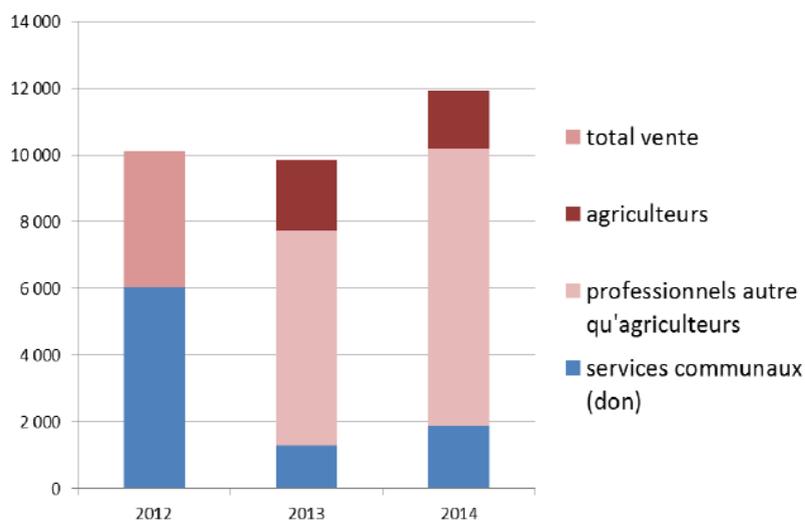


Figure 5. Cumuls de sorties de compost de la plateforme du Port, en tonnes de compost criblé par an (source : fichiers clients du gestionnaire de l'installation)

Selon les intéressés, Girovar a déclenché ces changements, au travers de ses outcomes en matière de prise de conscience, mais surtout directement par plusieurs de ses outputs :

- les ateliers de co-construction, qui les ont confrontés au rôle crucial de la qualité dans le manque d'intérêt du monde agricole ;
- le collectif multi-acteur, qui a permis quelques actions bilatérales ad hoc en dehors du cadre stricte de Girovar ;
- les connaissances agronomiques diffusées, démontrant l'intérêt de la matière organique pour lever des contraintes de fertilité dans une grande partie du territoire ;

- le jeu de rôle qui, parmi les outils produits, leur a clairement indiqué le rôle crucial qu'aurait l'approvisionnement en broyat de déchets verts de bonne qualité dans la création des fertilisants attendus par le monde agricole.

Si besoin en était, ces affirmations sont corroborées par une tierce personne : le contrôleur de la DEAL. Ayant suivi ces évolutions, celui-ci estime en effet probable un lien entre Girovar et ces démarches volontaristes. Cet outcome-ci a contribué à l'outcome ci-dessous : l'utilisation agricole accrue du compost. Sa réalisation n'est pas terminée dans la mesure où les gestionnaires espèrent améliorer la qualité davantage, notamment en réduisant la contamination dite « physique », i.e. la présence de plastique. Cela serait à même de renforcer l'outcome en matière d'utilisation agricole.

O-4.2. L'utilisation agricole accrue du compost de déchets verts

Bien qu'impossible à apprécier, du moins quantitativement, les agriculteurs du territoire se seraient au cours des dernières années progressivement plus intéressés au compost déjà disponible. A noter par exemple des rencontres fortuites des agents du TCO avec les professionnels de l'horticulture (maraîchers) qui ont été invités à visiter la plateforme : sceptiques au départ, ils auraient été convaincus par appréciation « sensorielle » et sont partis en payant des lots de compost.

Acteurs « urbains » et agricoles s'accordent pour dire que Girovar est à l'origine de ce début de dynamique. Suite aux rencontres dans le cadre de Girovar, certains maraîchers ont par exemple accepté de faire de la démonstration (on cite le cas d'un producteur d'oignon qui aurait par la suite connu une « grosse récolte »). Ce sont surtout les ateliers et le jeu de rôle Girovar qui ont contribué à améliorer l'écoulement de compost par effet « téléphone arabe » du côté agriculteurs. On avance comme indicateur du fait que cela ne se serait pas produit en absence de Girovar le fait que la situation au sud (CIVIS) reste très problématique, et que l'on n'observe pas d'amélioration ailleurs (nord, est) non plus.

Cet outcome n'est clairement encore que partiellement effectif. Une progression dans l'outcome « amélioration de la qualité du compost » [ci-dessus] pourrait favoriser l'ampleur future de ce changement. Un autre facteur qui peut y contribuer est que les gestionnaires ont l'intention de dépasser la vente « passive » à la station : ils cherchent actuellement à mieux exploiter le « potentiel client », puis se donnent pour ambition d'évoluer vers une vente/packaging « produit », débouchant sur une entrée dans la distribution. Y contribuerait le fait qu'il y aura de plus en plus de déchets verts collectés et que les collectivités auront de moins en moins d'argent, les incitant donc à valoriser les résidus. Mais cela dépendra également fortement d'autres évolutions dans la gestion de la « filière » déchets verts [cf. sous-outcome suivant]. Un exemple récent – rapporté lors de la phase de validation de l'étude en décembre 2015 – est un projet intitulé « Terres Fertiles » : dans le cadre du programme d'urbanisme du TCO « Ecocité », ce projet prévoit la production de « terre » à partir du compost de la plateforme du Port, de terres excavées et d'autres matières premières à destination d'un terrain de la delta à galets et blocs de la Rivière des Galets à proximité immédiate de la plateforme du Port.

O-4.3. la valorisation multi-filière compost/combustion attendue pour les déchets verts

Il s'agit ici d'une attente de changement à court terme dans la valorisation des déchets verts du territoire qui serait l'effet du transfert récent de la compétence « gestion des déchets verts » du TCO vers le syndicat mixte ILEVA, opérant sur une zone plus vaste incluant le sud de l'île. Le changement attendu est le passage d'une valorisation sous forme de fertilisant vers une solution multifilière avec valorisation énergétique (combustion) et compostage. Au sud, ILEVA s'orienterait vers la combustion des déchets verts, avec l'autorisation de la DEAL, et cela même sans incinérateur, car le compost du sud « n'est et ne sera pas » normalisable et la plateforme « déborde ». Il existe par contre un projet d'extension de la

plateforme de compostage au Port afin de pouvoir produire un compost normé. L'attente actuelle est que dans 5 ans la moitié des déchets verts collectés sur ce grand territoire sera valorisé par compostage et l'autre moitié par combustion.

Ce changement n'a pas de lien direct avec les produits de Girovar. Il a toutefois sa place dans le chemin d'impact pour deux raisons :

1 – Le transfert de compétence de la gestion des déchets verts du TCO à ILEVA affectera le devenir de ce gisement. Du fait des agents qui auraient « l'oreille » de son président, ce syndicat mixte ne croirait pas à la création de filières. Mais, « rassuré » par la contribution de la science au sein de Girovar, le TCO reste convaincu de – et défend – la pertinence de l'idée de création d'activité, aidé aussi en cela par l'amélioration de la qualité du compost produit au Port. Girovar aurait ainsi donc indirectement contribué à des discussions qui ont débouché sur le compromis qu'est la solution multi-filière ;

2 – Ce changement pourra affecter, en bien ou en mal, des outcomes ou impacts attendus sur le chemin de Girovar. Une répartition en faveur de la filière énergétique peut potentiellement diminuer le gisement de broyat disponible pour le co-compostage au point que cela empêchera de certaines installations de recyclage. En revanche, ces mêmes filières énergétiques pourraient trouver une source d'inspiration dans la méthode de co-construction produite et testée par Girovar.

O-5. Transposition de la démarche vers des projets d'autre nature à la Réunion – LP/A

O-5.1. le développement attendu de projets de valorisation énergétique de matières organique sur la base d'une approche de co-construction territoriale

L'autonomie énergétique constitue depuis des années une priorité des instances politiques de la Réunion, notamment du Conseil Régional, qui fondent beaucoup d'espoir dans le potentiel que représenterait la biomasse de l'île. Mais très peu de projets se concrétisent et un ensemble d'études indiquent que la dispersion géographique et le besoin – fréquent – de mélanger des matières différentes constituent des obstacles majeurs. Des tentatives généralement infructueuses de création « top-down » de filières concordaient pour partie avec la réalisation de Girovar, une initiative dont les acteurs de ce domaine étaient pour le moins au courant, certains y étant impliqués. La confrontation de ces deux démarches expliquerait ainsi l'incitation de l'Etat (la préfecture) de suivre une « approche par micro-région » que l'on peut donc voir comme une transposition de la démarche Girovar aux projets de valorisation énergétique au niveau régional. Si cette incitation est avérée, la réalisation de telles démarches se fait encore attendre.

O-5.2. le développement attendu de projets participatifs de symbiose industrielle portant sur d'autres types de ressources

Un autre exemple de transposition locale est l'effet d'une appropriation de la démarche par les agents de l'agglomération du TCO, impliqués à divers niveaux dans Girovar. Ces agents sont également impliqués dans la création de la nouvelle « ville » à Cambaie (entre les villes côtières très proches de Saint Paul et Le Port), dans le

cadre du programme EcoCité. Grâce également à l'incitation récente au niveau national de favoriser l'économie circulaire, le TCO s'est doté d'un chargé d'économie circulaire et lance une démarche d'écologie industrielle sur le site du Port. Un porteur de projet qui se manifesterait à la suite de Girovar pourrait d'ailleurs s'insérer dans cette démarche. Dans ce même cadre du programme EcoCité, le TCO aurait l'intention de suivre une démarche de « gestion intégrée » appliquée à des matières minérales calquée sur Girovar : par le biais d'un mélange de diverses matières minérales on espère subvenir au le besoin de « créer » un sol — sur un socle actuellement trop rocheux – pour créer les conditions pour accueillir le citoyen.

Ce seraient-là clairement des transpositions de (parties) de la démarche de Girovar à d'autres thématiques. Si la manifestation de l'intention constitue déjà un outcome, leur concrétisation reste pour l'heure incertaine. Ces deux outcomes n'affectent en rien les impacts attendus de Girovar.

O-6. Défense active de l'intérêt d'une dérogation « Cr-Ni » à la norme AFNOR pour les résidus végétaux de la Réunion – LCI/E

La norme nationale pour les amendements organiques fixe des teneurs limite en éléments trace métalliques que le compost de déchets verts de la Réunion était connu de dépasser pour le chrome et le nickel. Les recherches du Cirad antérieures à Girovar ont démontré que l'origine de ce dépassement de seuil se trouve dans la fraction minérale attachée aux résidus organiques. L'origine du Cr et Ni étant donc pédogénétique, rien ne semblait justifier une interdiction de leur retour au sol.

Sur la base de ces travaux du Cirad, des échanges au sujet de la norme Cr-Ni ont eu lieu entre DEAL, préfecture, ministère d'écologie et ministère d'agriculture au cours de la période 2008-2013. En 2013, donc au cours de la réalisation de Girovar, une demande de dérogation à la norme NFU44051 pour le Cr-Ni débouche sur une enquête publique. La demande de dérogation doit surtout être vue comme une commande de la profession et de la politique : l'initiative est surtout liée à une pression accrue de la part de l'État pour assainir les pratiques. Mais bien que la demande de dérogation concernant les déchets verts soit donc antérieure à et sans lien avec Girovar, l'idée de constituer un large front militant pour l'élargissement de cette dérogation à d'autres résidus végétaux à l'occasion de l'enquête publique trouverait bien son origine dans le processus Girovar : cette idée a été suggérée par un chercheur du Cirad à un responsable de Téréos lors d'un atelier Girovar en mai 2012.

C'est donc l'output « constitution d'un collectif multi-acteur » qui a induit cet effet et il n'y a pas eu d'interférence avec les autres résultats de Girovar. Mais l'initiative même du lobbying aurait interféré avec un autre outcome : l'opposition à l'utilisation des boues de STEP en agriculture [voir ci-dessous]. La concomitance de l'émergence de divers projets et initiatives de valorisation agronomiques de boues de STEP avec la démarche d'assouplissement réglementaire aurait renforcé l'opposition institutionnelle à ces projets.

Si la dérogation elle-même n'est à ce jour toujours pas formellement actée, tous s'attendent à ce qu'elle le soit

sous peu. Cela a de fortes chances d'affecter le chemin de l'impact de Girovar, mais la nature de cet effet reste difficile à anticiper. C'est l'impact attendu « création d'unités de recyclage » qui s'en retrouverait modifié et qui quant à lui constitue un passage central sur le chemin de l'impact. Mais la nature de cette modification pourrait aller à l'encontre ou en faveur de la création d'unités de recyclage intégré. La dérogation rendrait toute transformation moins sensible aux variations des teneurs dans le produit final, pas toujours facile à estimer ex ante. Mais en même temps les mélanges envisagés dans le cadre de Girovar devraient, par effet de dilution, rester en dessous des seuils actuels, là où la dérogation faciliterait la transformation séparée des gisements individuels, risquant donc de les rendre indisponible pour une valorisation intégrée.

O-7. Opposition institutionnelle à l'utilisation de boues de STEP en agriculture – LCI/E

Girovar étudiait le plus objectivement possible et avec l'aval de tous les intérêts – agronomiques, environnementaux, économiques – de tous les gisements de résidus organiques du TCO pour la valorisation agricole. Les boues des stations d'épuration (STEP) étaient donc considérées au même titre que les autres et avaient été retenues au niveau technique comme entrée pertinente dans un des circuits de valorisation sans rencontrer d'opposition des agriculteurs au niveau de participation dit « pratique ». Une fois que cette solution théorique se dessinait, les représentants institutionnels du monde agricole (élus ou responsables de la Chambre d'Agriculture, de la FRCA et de Téréos) ont demandé le retrait du scénario respectif se servant au passage de Girovar comme forum pour ventiler leur opposition générale, et nouvelle, à l'utilisation de boues de STEP en agriculture.

L'effet « boues hors agriculture » serait le fait d'un blocage nullement généré par Girovar, mais les scénarios Girovar y ont peut-être contribué par leurs caractéristiques en termes de complexité de gestion, de réglementation, de risque de contamination, de la valeur agronomique peu connue. Le blocage semble surtout lié à la mise en service de la station de Grand Prado (la nouvelle STEP du nord de l'île). Il y a également une concomitance avec la démarche Cr-Ni qui aurait de l'avis de certains contribué à cette opposition.

Selon certains toutefois, Girovar a obligé les représentants du monde agricole à se positionner par rapport aux boues de STEP. Mais selon d'autres il n'y a pas de lien avec Girovar si ce n'est que les interlocuteurs sont les mêmes. « A mon avis le mal a été fait avant » : il s'agirait plus d'un input au processus Girovar. Au travers de l'étude portant sur les contaminants trace organiques, Girovar a toutefois fait prendre conscience du sujet sanitaire à la compagnie de l'eau La Créole, producteur de boues de STEP partenaire du projet. Cette dernière a de ce fait réduit la vigueur avec laquelle elle défendait la valorisation agronomique de ses boues.

Cet outcome est vu comme durable. Si des valorisations agricoles existantes de boues de STEP perdureront, toute nouvelle installation et filière est de ce fait attendue comme orientée vers une valorisation des

boues de STEP hors agriculture. Cela n'affecterait pas la création attendue d'unités de recyclage dans la mesure où les outputs et outcomes devant y conduire ne considèrent pas ce gisement.

O-8. Expérimentations et transfert par les organismes agricoles – LCI/PE

Divers projets et ambitions visant à démontrer ou mesurer la valeur agronomique de résidus organiques ont récemment émergé. Girovar aurait plus ou moins directement contribué à ces changements effectifs ou attendus.

O-8.1. La mise en place d'essais agronomique par Ercane de fertilisation par résidus organiques

L'organisme de recherche et développement « Ercane » de la filière canne à sucre a mis en place – après une phase d'étude – de véritables essais agronomiques à deux endroits contrastés de l'île pour estimer les coefficients permettant de raisonner la fertilisation de la canne à sucre avec les résidus organiques les plus courants.

Girovar n'a pas causé ce changement, mais il a facilité sa réalisation par un effet très concret : Girovar – notamment le bilan de connaissance dressé à cette occasion – et la prise de conscience induite ont permis de convaincre la DAAF et le Conseil Général, désormais plus conscients du frein que représente le manque de ce type de références techniques, de mettre du fond FEADER à disposition d'Ercane afin de financer le poste de l'ingénieur responsable de la mise en place des essais.

Dans deux à trois ans ces essais permettront d'établir une première estimation de ces coefficients. Cela pourrait sensiblement affecter l'impact « création d'unités de recyclage » car le raisonnement des mélanges y est pour l'heure basé sur des coefficients établis dans des conditions non représentatives de la situation locale. Il se peut également qu'il en résulte une réduction des doses d'apport préconisées, ce qui augmenterait la rentabilité des installations, et donc la probabilité de leur réalisation.

O-8.2. La mise en place prévue d'essais de démonstration par le Chambre d'Agriculture auprès d'agriculteurs, accompagné d'action de transfert

Il s'agirait de la mise en place, directement auprès d'agriculteurs volontaires, par les organismes d'appui d'essais de vulgarisation et d'activités de transfert une fois les données de référence acquises.

Si de telles activités faisaient déjà explicitement partie du mandat de la Chambre d'Agriculture, Girovar – et particulièrement le bilan de connaissance établi dans ce cadre – a renforcé leur intention de les réaliser.

Ces essais pourraient aussi accueillir des prototypes de fertilisants « futurs » et ainsi faciliter l'émergence d'unités de recyclage. Ils sont surtout susceptibles de renforcer la disposition croissante des agriculteurs d'adopter la fertilisation organique (voir ci-dessous).

O-8.3. L'intégration attendue dans les cursus dispensés par les EPLEFPA de la fertilisation organique par gestion de résidus

L'agent de la DAAF responsable de la formation affiche désormais l'ambition de revoir les fermes expérimentales des lycées techniques pour mettre en place une « vitrine »

de la fertilisation organique (surtout l'EPL de St Joseph où un 1/3 d'ETP y sera dédié).

Si réalisé, Girovar – au travers de son outcome d'institutionnalisation du concept de la fertilisation organique – aurait un lien causal marqué avec cet outcome. Une première concrétisation de l'intention, et preuve du lien est que, faute de trouver un agriculteur volontaire, le deuxième essai agronomique d'Ercane, décrit ci-dessus, vient d'être installé – mi-2015 – sur les terrains de l'EPLEFPA à Saint Leu.

Cet outcome est susceptible de renforcer davantage la disposition croissante des (futurs) agriculteurs d'adopter la fertilisation organique (voir ci-dessous).

O-9. Changements de pratiques agricoles – LCI/A

Une diversité de changements de pratiques de fertilisation, plus ou moins opportunistes et durables, aurait récemment commencé à être « testée » par divers agriculteurs au sein du TCO. C'est un début d'une dynamique dont on s'attend à ce qu'elle s'amplifie. On signale par exemple que des planteurs ont utilisé du compost de déchets verts – ce qui est nouveau – comme amendement de fond à la replantation de la canne à sucre. L'opportunité de l'absence d'accompagnement aurait aussi débouché sur quelques échecs : un compost peu mature serait reparti en fermentation et aurait « brûlé » les (racines des) cannes.

Il s'agit de changements qui pour partie sont l'effet d'une augmentation et une amélioration de l'offre, suscitant une certaine demande. Mais quelques cas précis indiquent qu'il y a également des spill-over très directs de Girovar, liés aux rencontres entre participants : l'épandage de lisier sur les parcelles d'un planteur depuis 2011, suite aux rencontres d'un éleveur dans le cadre des ateliers de Girovar par exemple. Ou encore l'utilisation de compost par un autre agriculteur ayant appris, lors d'un atelier en 2013, que du compost est distribué à la déchetterie. La définition d'une MAE « fertilisation organique », autre outcome de Girovar résultant de l'institutionnalisation du concept et effectif depuis peu, est susceptible de renforcer et encadrer ce début de changement de pratique.

Ces changements constituent une des clés de l'impact « augmentation de la demande de fertilisants organiques ». Ils auraient déjà induit une augmentation lente mais constante de l'utilisation de matières organiques (grossoyalement estimé à une dizaine d'agriculteurs de plus chaque année). Si l'attente générale est celle d'un renforcement progressif de cette tendance, divers acteurs notent également sa dépendance de l'évolution de l'agriculture à moyen terme : plusieurs agriculteurs s'attendent à ce que dans le futur il y ait moins de canne à sucre (où le potentiel d'amélioration de la fertilité du sol est faible) et plus de production de foin dont l'élevage bovin, souhaitant se développer, aura besoin. Ce sont là des surfaces à fertilisation intensive. Mais d'autres évoquent aussi une augmentation des friches, donc une baisse de la demande d'engrais. La mécanisation de l'épandage des engrais organiques en canne à sucre constitue une autre dimension de changement. De l'avis des industriels, on verra une évolution sur le plan de la mécanisation qui serait « pour moitié » à mettre sur le crédit de Girovar. Le grand enjeu concerne l'apport

mécanique optimisé (par rapport à l'efficacité, mais aussi e.g. l'odeur) pour produits concentrés à la repousse de la canne.

Dans à peu près 5 ans de nouveaux itinéraires techniques devraient être expérimentés.

3.3 Les impacts attendus au niveau I

Il s'agit ici d'un ensemble de changements concrets attendus dans le socio-écosystème, que ce soit sur le plan économique, social ou environnemental, qui entraîneraient de réelles inflexions dans le développement d'île (Impacts niveau II). Ces changements, dont la réalisation n'est attendue que d'ici 5 à 10 ans, ont en commun de n'être que très partiellement l'effet de Girovar. Ce lien est encore démontrable, au travers des liens avec les outcomes de Girovar qui y concourraient, mais n'est plus qualifiable. Nous nous attachons ici donc uniquement à indiquer l'ampleur attendue de ces changements et les liens avec les outcomes décrits ci-dessus et les autres impacts de ce niveau.

I-1. Augmentation de la fertilisation organiques et la réduction des importations d'engrais

L'utilisation agricole accrue du compost de déchets verts [O-4.2] et le partage des « apprentissages expérimentiels » [O-2] constitueraient les prémisses d'un changement qui serait d'une ampleur telle qu'il représenterait un marché significatif. Ce changement serait largement facilité par l'appui institutionnel aux pratiques de fertilisation organique [O-1, particulièrement O-1.2]. Le plafonnement et la réduction de la fluctuation du prix de l'engrais qui résulteraient de l'émergence d'une filière engrais organique local (impact I-2) achèveraient de fidéliser une part substantielle des agriculteurs comme consommateurs d'engrais « pēi ».

Cette utilisation d'engrais induirait à terme une réduction considérable de l'importation d'engrais minéral. Si cela n'affecte pas en soi le développement local, une telle substitution n'en représenterait pas moins une réduction de la consommation de ressources non renouvelables par l'économie locale. L'autre partie du marché de la fertilisation organique est l'utilisation de produits caractérisés, commercialisés sous la norme amendement. Cette utilisation-là se substituerait pour partie à l'emploi d'effluents animaux peu ou pas transformés. Cela contribuerait à terme à réduire la pollution en cours de l'environnement local, ce qui dans ce cas-ci à un impact au niveau II : l'augmentation du bien-être de la population [I-9], au travers notamment – mais pas seulement – de l'amélioration de la qualité de l'eau potable.

I-2. Création d'une filière de fertilisants organiques

Une première unité de recyclage fondé sur une « logique produit » conforme à la démarche de Girovar est actuellement en cours de montage. Le montage de ce projet, intitulé « Fertys » et accompagné par Qualitropic, est l'initiative du partenaire industriel de Girovar. Ce projet-là vise la concentration de la vinasse de distillerie afin de la compléter ensuite par des engrais azotés et phosphatés pour proposer un engrais « mi-pēi ». Cela constituera un premier maillon de ce qui évoluerait de

l'avis général vers une véritable filière locale de fabrication d'engrais organiques.

Dans cette filière, cette complémentarité serait progressivement remplacée par des « bases organiques » locales. Cela suppose donc l'émergence de plateformes de co-compostage fournissant ces bases organiques, mais les plateformes existantes pourraient également – pour partie – intégrer une telle filière. Les acteurs n'excluent pour autant pas l'émergence d'initiatives individuelles de compostage, si la création d'une telle filière tarderait à se réaliser, du fait [1] d'une réglementation de plus en plus restrictive ; [2] de l'urbanisation. Il se peut aussi, comme le suggèrent d'autres, qu'il s'agirait là non pas de deux choix alternatifs, mais de deux phases successives : dans un premier temps, dans moins de 5 ans, on assisterait à des initiatives « mono-filière » de passage de la production de déchet à celle de produits normés. Ferait par exemple partie de cette première phase la création pilotée par la filière sucre d'un mélange maîtrisé de cendres et écumes de sucrerie, voire de vinasse. Dans un deuxième temps, au-delà de 5 ans, cela donnera lieu à une production « gros volume » d'engrais organique « inter-filière ».

Cet impact ne représenterait qu'une faible ampleur en termes de population touchée car il implique – directement et indirectement – relativement peu d'acteurs. Son intensité, en termes économiques, serait cependant considérable à terme, grâce notamment à la réduction de la sortie de capital de l'économie de l'île.

Sa réalisation ne pourrait être mise uniquement sur le compte de Girovar et de ses outcomes. Il s'agirait pour bonne partie d'une réalisation « sous pression » d'une telle filière. L'élevage ne pourrait continuer d'épandre à la manière actuelle. Le rapprochement de la ville obligerait de grands éleveurs de changer/arrêter leurs épandages en zone « prisée ». L'augmentation du prix de l'engrais importé contribuerait également à cette pression. De l'avis de la majorité des agriculteurs interviewés, même si Girovar « *n'aboutit pas* », cela, joint à l'augmentation de l'élevage [programme DEFI], induirait une augmentation de la pollution, ce qui à terme entraînera une obligation de compostage [collectif], ce qui à son tour induirait une amélioration du timing (car stockage possible) et du raisonnement des apports. La réglementation de plus en plus restrictive entraînerait une réduction de la surface d'épandage (« *les agriculteurs agiront sous pression de l'Etat, donc ces collectivités locales devront se bouger* »). Un producteur porcin détaille un tel scénario alternatif – dans un premier temps – à la réalisation de « filières girovar » : la coopérative porcine CPPR perdrait du poids face à la concurrence et serait obligée de réduire la marge accordée à ses adhérents. Cela induirait nécessairement une ambition de croissance, ce qui à son tour inciterait les gros éleveurs à développer des initiatives privées/individuelles pour passer leurs effluents de déchet à produit, permettant l'abandon de leurs plans d'épandage.

Au-delà du projet Fertys, Girovar contribue à cet impact au travers de plusieurs outcomes qui constituent des facteurs contribuant à créer les conditions favorables à l'émergence de cette filière : l'aide à l'investissement dans le cadre du PDRR [O-1.2] ; l'élargissement de la dérogation Cr-Ni à d'autres résidus végétaux à l'occasion de l'enquête publique [O-6] ; l'amélioration de la qualité de compost de déchets vert du TCO [O-4.1].

Cet impact constitue un « nœud » crucial car il influence – voire conditionne – l'ensemble des autres impacts. La production de nouveaux fertilisants affecterait également les outcomes O-8.1 et O-8.2 dans la mesure où des expérimentations agronomiques seraient conduites avec ces produits.

I-3. Evolution des marges brutes des agriculteurs

L'impact I-2 induirait une amélioration de la marge financière dégagée des agriculteurs. Il se peut que cette amélioration soit faible, mais elle concernerait un grand nombre d'agriculteurs : il s'agirait donc a priori d'un impact de faible intensité, mais de grande ampleur – à l'opposé donc de l'impact I-2. Seraient concernés les agriculteurs consommateurs d'engrais « péi » sous condition d'une montée significative du prix de l'engrais minérale sur le marché global. Il se peut donc que pour eux cette amélioration ne deviendrait significative qu'à moyen/long terme. Le bénéfice serait plus immédiat pour les éleveurs adhérents comme fournisseurs à un circuit de valorisation. Mais cette amélioration risque en revanche de n'être significative que pour ceux dont la gestion actuelle de leurs effluents représente un coût considérable.

I-4. Création d'unités de méthanisation

La connaissance produite dans le cadre de Girovar et partagée lors de la construction des scénarios indique que sur les plans technique, environnemental et agronomique, la méthanisation constitue un procédé pertinent de transformation de résidus organiques. Cet output contribuerait directement à l'émergence d'unités de méthanisation, plus ou moins « territorialisées » : un impact de faible intensité et ampleur, au moins à court/moyen terme. La création d'une filière de fertilisants organiques (I-2) faciliterait son émergence en acceptant le digestat produit comme une matière première.

Si contribution Girovar il y a, celle-ci sera faible par rapport à d'autres facteurs – notamment une politique volontariste tant au niveau régional que national – emmenant à la création de telles unités qui visent principalement la production d'énergie. En témoigne le fait qu'un projet au montage bien avancé est actuellement accompagné par Qualitropic. La contribution des outputs de Girovar à cet impact est également conditionnée à la levée d'obstacles réglementaires – notamment l'avènement d'une norme de produit fertilisant acceptant l'emploi de digestats comme matière première. Des discussions sont en cours sur ce sujet au sein de l'Afnor.

I-5. La stabilité du prix de l'engrais

Les acteurs s'attendent à ce que la montée en puissance d'une filière locale de production de fertilisants organique (I-2) prenant une grande partie du marché locale de l'engrais entraîne une réduction des fluctuations de prix par rapport à la situation actuelle où le prix est celui du marché global avec ses soubresauts. L'organisation négociée du marché local, possiblement avec l'intervention des pouvoirs publics, permettrait également de plafonner ce prix à un niveau favorisant une forte consommation (I-1). Bien que son intensité soit sans doute faible, cet impact est donc potentiellement de forte ampleur.

3.4 Les impacts attendus au niveau II

Les impacts directs contribueraient à leur tour à des impacts plus indirects, i.e. des évolutions qui résultent et dépendent de nombreux changements et décisions où la contribution des impacts directs – et a fortiori celle de Girovar – n'est plus qualifiable. Les acteurs identifient surtout des changements socio-économiques plus globaux dans la situation de l'île.

I-6. Evolution de la quantité de déchets ultimes

Les déchets ultimes constituent un important problème pour la Réunion ; territoire exigu et peuplé avec deux centres d'enfouissement technique (CET) saturés et une population hostile que ce soit à la création de nouveaux CET ou d'un incinérateur. Toute réduction de la quantité de déchets ultimes est donc susceptible de représenter un allègement de coûts économiques, environnementaux, sociaux et politiques.

Il s'agit du seul impact indirect auquel Girovar aurait également quelque peu contribué directement. Et cela en éliminant un gisement de la valorisation agronomique : la construction et l'évaluation des scénarios a nettement réduit la vigueur avec laquelle la régie de l'eau de la commune de Saint Paul défendait la valorisation agronomique des boues de station d'épuration. Comme elle s'était entre temps techniquement préparé à pouvoir également valoriser ces boues sur le plan énergétique elle s'oriente désormais de manière relativement résolue vers cette voie-là. Cela pourrait accélérer une tendance plus générale, à laquelle divers facteurs concourent, d'élimination de boues de station d'épuration par voie thermique.

La contribution la plus significative – mais également plus conditionnelle, illustrée dans le chemin de l'impact (FIG X) par le grand nombre d'outcomes devant y concourir – serait toutefois celle que représenterait la réalisation d'une filière locale de production de fertilisants organiques (I-2), absorbant une part des effluents d'élevage, de vinasse et de déchets verts actuellement gérés comme des déchets ultimes. L'intensité et l'ampleur de cette contribution dépend directement de celle de la filière mise en place.

I-7. Evolution de la productivité agricole

La productivité de l'agriculture réunionnaise continuerait de croître. Pour ce qui est du maraîchage et de la canne à sucre, l'effet conjugué de l'avènement d'une filière de fertilisants organiques (I-2) et de l'augmentation de la demande de ces produits (I-1) contribuerait à cette augmentation de productivité au travers diverses dynamiques : un effet rapide, par l'emploi d'engrais organiques ou organo-minéraux dont la disponibilité à la demande et la richesse en oligo-éléments permettraient d'atteindre un rendement quelque peu supérieur à celui obtenu sous l'emploi d'engrais minéraux importés. Puis un effet bien plus lent qui concernerait beaucoup plus le maraîchage que la canne à sucre : contrairement à la situation actuelle, l'ensemble des maraîchers aurait accès à des amendements organiques. Cela permet d'espérer que l'on observera à terme une augmentation de la fertilité – chimique, mais aussi physique et biologique – de certains de ces sols intensivement cultivés. Si cette fertilité accroît directement la productivité, elle permettrait aussi une

contribution au travers d'une meilleure efficacité de l'engrais minéral toujours alternativement utilisé dans ces itinéraires techniques. La contribution – bien qu'impossible à apprécier en termes absolus – se composerait donc d'un effet de faible intensité et de grande ampleur (sur canne à sucre) et d'un effet à plus forte intensité relative mais de faible ampleur (la production maraîchère ayant actuellement peu accès aux amendements organiques représentant une faible part de la production agricole).

I-8. Développement de l'agriculture

L'impact indirect de la diminution de la quantité de déchets ultime (I-6), et donc une diminution de la compétition pour des surfaces d'épandage réglementaires, ouvrirait la voie pour le développement de l'élevage local de monogastriques – actuellement très contraint. Ce développement est par ailleurs fortement soutenu sur le plan politique, ce qui constitue un facteur au moins aussi important pour sa réalisation.

Il se peut que la création d'une filière de fertilisants organiques (I-2) contribue aussi au développement de l'agriculture locale, par exemple en proposant de fertilisants adaptés au cahier des charges de l'agriculture biologique, un secteur actuellement freiné par son accès à de tels produits.

I-9. Le bien-être des habitants du territoire

Tout comme l'effet conjugué de l'avènement d'une filière de fertilisants organiques (I-2) et de l'augmentation de la demande de ces produits (I-1) contribuerait à l'augmentation de la productivité agricole, les changements que représentent et induisent ces impacts affecteraient positivement le bien-être de la population locale. Le traitement centralisé d'une partie des effluents d'élevage actuellement épandus de manière très diffuse spatialement représente une baisse nette de la population exposée aux nuisances olfactives. La réduction du stockage de résidus dans l'enceinte d'une partie des producteurs de résidus pourrait selon l'avis de certains aussi induire une certaine baisse de populations de nuisibles comme les rats. Puis l'emploi de produits normés, caractérisés et pour partie hygiénisés à la place d'effluents peu ou pas transformés contribuerait quelque peu à réduire la pollution du sol et la contamination de l'eau potable. Ces contributions à l'amélioration de l'environnement local seraient sans doute de très faible intensité mais de grande ampleur. Mais beaucoup d'autres facteurs – non-identifiés et à l'évolution inconnue – influent sur l'évolution de ces aspects environnementaux dont le bilan demeure donc obscur.

3.5 Les cheminements alternatifs d'impact

Les sections précédentes décrivent les impacts que l'ensemble des acteurs s'attend de voir se réaliser. Il n'y a pas de désaccord au sujet de ces grandes catégories d'impact, et donc pas de nécessité de formuler des scénarios d'innovation distincts. Les avis et attentes divergent en nature et en précision quant aux (1) développements ou phases que suivra l'innovation pour atteindre ces impacts ; (2) l'ampleur de ces changements attendus ; (3) la temporalité de leur avènement. La description de l'impact I-2 « création d'une filière de fertilisants organique » illustre bien cette « variabilité

interne ». Mais nous avons également indiqué que ces changements, dont la réalisation n'est attendue que d'ici 5 à 10 ans pour les impacts de niveau I, ont en commun de n'être que très partiellement l'effet de Girovar. Le chemin d'impact décrit dans ce chapitre et illustré par la Figure X est bien le scénario consolidé résultant du présent exercice d'évaluation d'impact. Mais il est sous-tendu par un contexte socio-économique dont l'évolution est implicitement supposée de se situer dans le prolongement des évolutions récentes. Ce contexte comprend la plupart des nombreux autres facteurs influençant les impacts. Les grands traits de ce contexte, tels des restrictions réglementaires croissantes entourant la gestion des déchets et leur contrôle ainsi que l'évolution des gisements de résidus, ne peuvent raisonnablement être remise en question. Mais l'évolution de facteurs plus spécifiques est bien moins certaine. Ayant des relations plus ou moins étroites et nombreuses avec l'émergence des impacts identifiés on peut qualifier de manière très relative le risque qui pèse sur ces impacts.

Un certain nombre de facteurs sont actuellement peu favorables au scénario consolidé d'impact : e.g. la faible mécanisation de l'agriculture ou encore le prix bas des engrais, lié à celui du pétrole. Une éventuelle « rupture » dans ces facteurs ne peut être attendue que dans un sens qui favorise la réalisation du scénario d'impact consolidé, possiblement sous une forme renforcée. Mais l'on peut imaginer des évolutions d'autres facteurs qui limiteraient voire annuleraient certains impacts. Il n'a pas lieu ici de débattre sur l'identification de ces facteurs. Il s'agit plutôt d'identifier très grossièrement et qualitativement les impacts qui seraient plus sujet à ce risque-là. L'impact I-6 « évolution de la quantité de déchets ultime » est par exemple peu sensible à l'évolution de facteurs spécifiques. Que ce soit par élimination ou par valorisation, la réduction des volumes de résidus va s'imposer. L'évolution du contexte affectera la répartition entre les différentes voies de traitement, mais traitement il y aura.

L'impact qui semble au contraire très sensible à l'évolution de facteurs « externe » est l'impact I-2 « création d'une filière de fertilisants organique », notamment parce qu'il dépend pour partie d'une volonté politique, une dimension relativement « volatile » du contexte socio-économique. En plus le chemin de l'impact indique que même en « interne » – à l'intérieur du système délimité dans le cadre de cette évaluation – son émergence nécessite le concours d'un nombre relativement important d'outcomes. Un scénario d'impact alternatif relativement pertinent à explorer serait celui où l'impact I-2 ne se réaliserait que très faiblement et resterait « bloqué » au niveau d'une première phase d'initiatives « mono-filière ».

Le changement du chemin d'impact qui pourrait en grandes lignes en découler semble relativement évident. Les producteurs traiteraient – par valorisation thermique ou par compostage – la quantité de résidus nécessaire pour éviter des conflits en matière d'élimination de déchets. Un soutien à la mécanisation peut permettre d'écouler la production accrue d'amendements qui en découle. Mais la demande d'engrais – et donc son importation (I-1), la fluctuation du prix (I-5) et la marge des agriculteurs (I-3) – ne sont nullement affectés dans ce chemin d'impact alternatif.

Si ce changement représente donc une véritable rupture en matière de réalisation des impacts de niveau I, tel n'est pas le cas des impacts au niveau II. La quantité de déchets ultimes serait dans ce cas moins réduite par ce chemin d'impact, mais l'on peut donc supposer que les volumes correspondants seraient acheminés vers une autre voie. L'évolution de la productivité agricole [I-7] ne serait que faiblement affectée, surtout à court terme, car l'accès accru aux amendements organiques n'est pas remis en cause. Les principaux développements souhaités de l'agriculture [I-8] – notamment le développement de l'élevage – ne seraient pas menacés non plus. Tout au plus l'émergence d'une véritable filière d'agriculture biologique en pâtirait. De la même manière, du moment où des traitements respectant la réglementation sont mis en place, le changement n'affecterait pas sensiblement l'évolution du bien-être des habitants [I-9] non plus, d'autant plus que l'influence du système considéré s'y mélange déjà avec celle d'autres systèmes.

Cette rapide exploration semble pointer vers une certaine résilience des évolutions lentes. Si une telle analyse expéditive peut-être jugée intéressante comme une base de réflexion, elle n'autorise aucunement quelque conclusion hâtive que ce soit. Puis il ne faut pas oublier que cette résilience apparente peut être remise en question par d'autres facteurs externes : si les ressources non-renouvelables venaient vraiment à manquer, l'absence d'un engrais « péi » sur l'agriculture réunionnaise se ferait fortement sentir.

4. Mesure des impacts

« Mesurer les impacts » consiste à renseigner les indicateurs d'impact. Recueillir les informations pertinentes à cet effet n'est possible qu'une fois que l'impact en question est effectif. Tel n'est pas le cas des impacts des cas classés « *in itinere* », ni forcément de tous les impacts des cas classés « *ex post* » d'ailleurs. Mais à partir du moment où des impacts attendus ont été identifiés et définis, il devient possible de procéder à la définition des indicateurs : étape préalable à leur renseignement. Définir ces indicateurs dans un cas « *in itinere* » équivaut à se préparer pour un suivi, dans le temps, du chemin de l'impact, ce qui peut être dans l'intérêt de la recherche, de ses soutiens ou de ses bénéficiaires. Comme l'ensemble de ces acteurs doit être d'accord sur ce qu'il conviendrait de mesurer et que cela doit être défini de manière transparente, il convient de profiter de l'activité collective que représente la présente évaluation pour réaliser cette étape.

L'objectif de cette activité est l'identification d'indicateurs d'impact qualifiables voire quantifiables. Nous avons procédé de deux manières distinctes. Une première est celle préconisée par le guide d'évaluation où l'on extrait des « descripteurs » du discours des acteurs, ensuite groupé et traduit en indicateurs par nos soins. Au vu du manque de temps et de la faible représentativité des participants à l'atelier, nous avons prolongé cette activité par une seconde. Dans une série d'entretiens bilatéraux (ou « micro-atelier » : jusqu'à 4 personnes), ainsi que dans le message accompagnant l'envoi du compte rendu de l'atelier, nous avons également directement demandé à nos interlocuteurs « *qu'est-ce qui pourrait constituer une preuve objective de changements survenus sur le territoire ?*

Qu'est-ce qui pourrait permettre de les mesurer avec un minimum de précision ? »

4.1 Les descripteurs extraits des propos lors de l'atelier

L'analyse de l'ensemble de fiches renseignées par les participants à l'atelier (voir l'annexe) a permis de retenir les descripteurs distincts suivants. Les lettres majuscules qui les précèdent indiquent les descripteurs qui correspondraient à des impacts distincts.

- [A] Augmentation de la demande en produits fertilisants organiques (chiffres de vente)
- [B] Création de stations de production de fertilisants organiques normés, filières d'économie circulaires en complémentarité avec d'autres circuits de valorisation [11 fiches]
- [C] Création d'unités de valorisation énergétique par méthanisation notamment [5 fiches]
- [A] Changement des pratiques des agriculteurs
- [D] Amélioration de la marge brute des agriculteurs
- [E] L'indépendance accrue aux fluctuations des prix sur le marché de l'engrais (variation des prix à la vente à la Réunion par rapport à la variation des prix sur le marché mondial)
- [F] Amélioration de la fertilité des sols
- [D] Baisse des charges de fertilisation

4.2 Indicateurs suggérés

Les entretiens bilatéraux ont permis d'aborder directement la question des indicateurs. Pour les personnes ayant fourni des éléments de réponse à ces questions-là nous les résumons ci-dessous. Sauf si indiqué autrement, ces indicateurs se réfèrent à l'attente partagée d'évolution : la mise en place progressive d'une économie circulaire par production inter-filière d'engrais organique. Les lettres majuscules qui les précèdent permettent de les « raccrocher » aux impacts de la section précédente.

PR et PT, Téréos

- [A] le rapport entre la quantité de fertilisants organiques normés nouvellement produite localement et la réduction d'engrais importés [2015 – 2025]
- [A] la SAU fertilisée par des produits organiques normés, par enquête ou par statistique d'adoption de la MAE « fertilisant organique »
- [B] le nombre d'installations industrielles de transformation et les quantités de matières entrantes gérés
- [F] le taux de satisfaction des utilisateurs [estimé être un meilleur indicateur que l'augmentation de la productivité, certes quantifiable, mais difficile à démêler des autres évolutions]

JCM, producteur porcin

- [G] la réduction de la pollution des captages basse altitude (suivi réglementaire de la qualité de l'eau) et

du littoral (suivi de capteurs du lagon), et ses possibles effets écologiques

- [G] la réduction des nuisibles (rats) en zone rural, du fait de la diminution du stockage sauvage de tas de matière organique
- [B] le nombre de nouvelles installations de traitement collectif

PAB, DEAL

- [A] la vente d'engrais local couplé à la diminution des importations d'engrais
- [C] la production d'énergie à partir de biomasse locale
- [C] le nombre d'installations de méthanisation
- [B] la création d'emploi (mais limité à quelques dizaines d'ETP selon d'autres, car concerne uniquement la fabrication)
- [H] Un « observatoire de déchets » sera créé, qui fournira un suivi quantitatif des flux de déchets. Cela permettra d'observer une diminution à terme de la quantité de déchets ultimes

OB, agriculteur

- [F] l'augmentation du rendement en canne à sucre sur les surfaces à variété constante, passées en fertilisation organique
- [F] l'amélioration de la qualité du sol (par analyse de sol)
- [F] une meilleure efficacité de l'engrais chimique (par comparaison inter-parcellaire)
- [B] le nombre d'installations de traitement industriel et les chiffres de vente de produits fertilisants locaux

JPR, producteur volaille

- [A] l'adoption d'une fertilisation organique (chiffres de vente des produits)
- [F] une augmentation de la productivité de l'agriculture, ce qui sera surtout observable sur les surfaces actuellement non-éligible à l'épandage (du fait de la proximité d'habitat, etc.)
- [I] un agrandissement des élevages porcin et volaille

AD, producteur volaille

- [B] le nombre d'installations de compostage
- [C] l'augmentation de la satisfaction de la population suite à la réduction de nuisances et de la pollution
- [C] l'amélioration de la qualité de l'eau au niveau des captages
- [F] dans le futur il y aura moins de canne à sucre (ou le potentiel d'amélioration de la fertilité du sol est faible) et plus de production de foin dont l'élevage bovin aura besoin. Ce sont des surfaces à fertilisation intensive où l'on pourra par conséquent mesurer l'amélioration de la qualité du sol

FD, agriculteur

- [A] L'élimination collective des déchets organiques induira une réduction des apports d'engrais chimique
- [D] si les fertilisants organiques permettent un épandage manuel efficace ils seront adoptés par les petits producteurs et permettront de diminuer leur coût de production
- [F] on pourra observer des changements de propriétés du sol à Antenne 4, notamment une meilleure rétention d'eau pendant l'intervalle d'irrigation

VC, Véolia Eau

- [A] tonnage d'engrais importé, mis en regard de l'utilisation réelle des engrais (suivi des apports au sol). Ce dernier peut se faire par PdE pour ce qui est des déchets et à l'aide de la comptabilité de vente des produits
- [C] la production énergétique à partir de PRO

LN et AS, Téréos

- [A] Le volume de matière organique normée écoulée
- [A] Le nombre de produits disponibles
- [A] La diminution des importations d'engrais
- [D] La baisse des charges de fertilisation
- [D] L'effet sur la trésorerie des planteurs
- [A ou I] Une meilleure autonomie de l'île en nutriments (réduction des importations d'engrais et d'aliments)
- [I] Le développement de l'agriculture biologique (SAU certifiée)

DD, FH, RS, TCO + HCe

- [B] plus d'emploi dans le domaine du recyclage
- [B] la démultiplication des unités de production (compétiteurs de JPP)
- [B] l'augmentation de la valeur du compost (prix de vente à 50 €/t ?)
- [A et F] la continuité dans la croissance de la production agricole, couplé à une diminution des engrais importés
- [H] le TCO territoire « 0 déchets » : il n'y aura plus de refus de trie ni de criblage sur la plateforme de compostage

VC et AB, DAAF

- [A] La production de produits fertilisants normés : Le nombre de produits et le niveau de production
- [B] Le montant des investissements réalisés
- [A] Le volume des importations d'engrais chimique
- [B] Les emplois générés par les nouvelles filières

BL, FRCA

- [A et B] le nombre d'unité de production de produits organiques normés ou homologués et le cumul des tonnages produits à comparer aux importations d'engrais en volume et prix. Pour la production locale il convient de prendre en compte les unités individuelles à répartir par origine des MO et par taille et les unités industrielles publiques ou privées

JB, Qualitropic

- [A] La diminution d'utilisation d'engrais minéraux (mesurable avec les chiffres de l'importation d'engrais)

4.3 Proposition d'indicateurs pour l'évaluation d'impact futur

Les descripteurs et indicateurs listés ci-dessus sont groupés par impact, indiqué par la lettre majuscule entre parenthèses. Nous indiquons ci-dessous que ces impacts correspondent bien à ceux du chemin de l'impact (chapitre 4, codes indiqués ici entre parenthèses). L'analyse de cet ensemble amène à proposer le/les indicateur(s) suivants par impact :

A [I-1] : Augmentation de la fertilisation organiques et la réduction des importations d'engrais

- le rapport des chiffres de vente d'engrais locaux et d'importation (quantités et montants)
- indicateur de changement de pratique, basé sur la SAU fertilisée par des produits organiques normés, par enquête ou par statistique d'adoption de la MAE « fertilisant organique ». La surface déclarée sous plan d'épandage peut venir compléter cet indicateur, à condition que la situation réglementaire demeure inchangée

B [I-2] : Création d'une filière de fertilisants organiques

- le nombre d'installations de production de fertilisants organiques normés créés depuis 2014, complété avec le montant des aides FEDER à l'investissement
- la quantité de matière entrante gérée par ces stations, répartie par origine
- l'emploi créé par ces installations (et leurs services d'approvisionnement le cas échéant)

C [I-4] : La substitution directe d'énergie fossile

- Le nombre d'unités de valorisation énergétique par méthanisation créés depuis 2014
- la production d'électricité à partir de biomasse locale, en équivalent charbon

D [I-3] : Evolution des marges brutes des agriculteurs

- l'amélioration de la marge brute des agriculteurs imputable à une baisse des charges de fertilisation,

basée sur les comptes d'exploitation de ceux ayant changé de pratique

E [I-5] : La stabilité du prix de l'engrais

- comparaison d'indicateurs statistiques de variation temporelle des prix à la vente à la Réunion par rapport à la variation des prix sur le marché mondial

F [I-7] : Evolution de la productivité agricole

- les indicateurs de la qualité du sol mesurés au laboratoire que sont les paramètres de fertilité chimique et la capacité de rétention d'eau, comparant les sols à changement durable de pratique à ceux sans changement de pratique et de nature pédologique et de culture (variété) identique. On ciblera les endroits propices à un effet notable : la sole cannière de l'antenne 4, le parcellaire en production fourragère, ou encore les portions de parcelles non-éligible à l'épandage
- l'augmentation de la productivité, basée sur la comparaison de la production dans ces mêmes situations
- la satisfaction des utilisateurs des nouveaux produits : par l'appréciation qualitative du changement recueilli par enquête auprès d'agriculteurs (1) passés à l'utilisation d'engrais organique et (2) passés à l'utilisation régulière d'un amendement organique, incluant ici l'appréciation de l'efficacité de l'engrais chimique

G [I-9] : Le bien-être des habitants du territoire

- l'évolution de la qualité de l'eau de captage en aval de zones à forte proportion de changement de pratique
- l'évolution de l'exposition aux nuisances des habitants en zone rural et des habitants à proximité des installations de transformation, sur base d'enquête et pondérée en fonction des populations respectives

H [I-6] : Evolution de la quantité de déchets ultimes

- indicateur statistique d'évolution, basé sur les données de suivi quantitatif des flux de déchets fournies par le « observatoire de déchets » dès que celui-ci sera opérationnel
- la réduction des flux de déchets ultimes quittant les installations de transformation existantes depuis avant 2014

I [I-8] : Développement de l'agriculture

- l'agrandissement des élevages de porc et de volaille devenu fournisseurs de circuits de production de fertilisants péi et l'augmentation du nombre d'exploitations d'élevage dans la zone où se situent ces premiers
- l'augmentation du rapport de la production animale vs. la surface déclarée sous plan d'épandage
- l'augmentation de la production certifiée « agriculture biologique » à l'échelle de la Réunion

- ajout suite à la validation de l'étude : la surface agricole créée au sein de l'écocité du TCO grâce à l'emploi de « terre fertile » [voir O-4.2] et les revenus liés à ces surfaces.

4.4 Répartition des indicateurs par impact

	Atelier	PR/PT	JCM	PAB	OB	JPR	AD	FD	VC	LN/AS	DD/RS/FH	VC/AB
A	XX	XX		X		X		X	X	XXX	X	XX
B	X	X	X	X	X		X				XXX	XX
C	X			XX					X			
D	XX							X		XX		
E	X											
F	X	X			XXX	X	X	X			X	
G			XX				XX					
H				X							X	
I						X				XX		

On constate que les entretiens bilatéraux ont permis d'élargir de 6 à 9 le nombre d'impacts qui serait renseigné par les indicateurs proposés. On constate également une difficulté pour un individu d'englober toute la diversité des effets « à mesurer » : un seul individu propose en général des indicateurs qui se réfèrent à seulement 2 ou 3 impacts. L'ensemble des indicateurs couvre par contre parfaitement l'ensemble d'impacts directs et indirects attendus identifiés au cours de l'évaluation [cf. chemin de l'impact]. De manière assez surprenante, seuls les agriculteurs relèvent la possibilité d'observer des bénéfices environnementaux pour la population du territoire. De manière similaire, mais moins surprenant, seuls les « institutionnels » [TCO, DEAL] relèvent le bénéfice mesurable que constitue la diminution des volumes de déchets ultimes.

Les impacts A, B, C, D et E constituent des impacts de niveau 1. L'impact F se situe à cheval entre les niveaux 1 et 2 [voir schéma « chemin impact réorganisé »]. Les impacts G, H et I se situent au niveau 2.

5. Retour d'expérience

5.1 Sur la méthode d'évaluation ImpresS

L'exercice du chantier auquel nous avons tenté de contribuer par ce cas d'étude était de toute évidence difficile et ambitieux. Ses objectifs sont multiples, dont les deux principaux – la construction d'un cadre d'évaluation de l'impact adapté aux recherches partenariales du Cirad et le développement d'une « culture de l'impact » au sein de l'institution – ne conduisent pas forcément dans le même sens. Peut-être du fait de cette multiplicité d'objectifs, le chantier est caractérisé par un rapprochement étroit entre impact et innovation, au point qu'avant de trouver son nom ImpresS l'on parla du chantier « Innovation-Impact ». L'accent que met le guide que nous avons tenté de suivre dans la présente étude sur l'apprentissage, le renforcement de capacités – jusqu'au

« rôle du chercheur dans les situations d'apprentissages », pourrait être un effet de ce rapprochement. Le rôle central de l'innovation dans l'impact était un postulat de départ qu'il n'a pas été possible de mettre en discussion, ce que nous regrettons.

D'autre part, le choix méthodologique de n'inclure dans le chantier Impact que des success-story nous semble un biais méthodologique important. Dans l'optique de développer une « culture de l'impact » et non pas une « culture de la mesure de l'impact à destination des rapports techniques », il nous semblait pertinent d'analyser également des recherches dont le chemin de l'impact s'est révélé une impasse. Ces études de cas négatives auraient pu permettre, par comparaison, d'identifier des écueils à éviter, de mettre en évidence quelques bonnes pratiques à adopter mais également de rendre compte des fortes incertitudes qui semblent inhérentes aux contextes d'intervention de nos travaux. Mais peut-être la prise en compte de ces contre-exemples est-elle la prochaine étape du chantier.

Enfin, il nous a semblé que la grille d'analyse proposée s'appuyait sur un modèle d'innovation assez linéaire et au sein duquel la recherche occupait une place centrale et un rôle moteur. Dans notre cas d'étude d'un projet partenarial combinant développement, expertise, recherche et changement institutionnel, il nous semble que la place de la recherche se situe davantage en accompagnement de dynamiques existantes. Nos « outcomes » contribuent non pas à initier ex-nihilo de nouvelles activités ou pratiques mais à infléchir des fils d'action existants dont d'autres acteurs sont à l'origine qui perdureront après le projet de recherche. Nous n'avons pas eu le sentiment d'être à l'origine du changement mais de l'avoir accompagné. La distinction entre « input » et « output » nous a posé quelques problèmes car elle gêne la représentation des boucles de rétroaction et du principe d'adaptation qui fondaient notre approche. Un travail de prise en compte de

ces boucles pourrait constituer une extension du modèle ImpresS.

Au-delà de ces remarques générales il convient de souligner quelques difficultés rencontrées dans la mise en œuvre de la démarche. Les adaptations des recommandations générales à notre cas spécifique ont été décrites au début de ce document. Nous y ajoutons ici quelques questionnements autour de leur mise en œuvre.

Nous avons initialement adopté avec enthousiasme l'idée de rédiger un « récit de l'innovation » pour rendre compte des impacts et des enchaînements d'événements permettant de les expliquer. Cependant, à l'usage, il nous a semblé que cette technique était peut-être pertinente pour fournir un focus sur quelques mécanismes mais nécessitait un travail trop important pour une généralisation. Nous avons la chance de disposer d'un carnet de bord détaillé du projet et de comptes-rendus réguliers, ce qui est peut-être une bonne pratique à diffuser. En revanche :

1 – Nous nous sommes révélés de bien piètres historiens. Un investissement méthodologique vers les méthodologies de nos collègues historiens pourrait améliorer nos pratiques et résultats ;

2 – Les récits produits se sont révélés des points de vue extrêmement subjectifs, volatiles et très faiblement étayés par des traces matérielles. Ils sont essentiellement établis à dire d'acteur et font l'objet de multiples réinterprétations, déformations et omissions ;

3 – Les récits de l'innovation obtenus se focalisent sur les effets positifs obtenus en mettant l'accent sur les succès sans prendre en considération ce qui ne s'est pas produit, ce qui aurait pu se passer, les occasions manquées, les opportunités non saisies et les obstacles non évités. Ce faisant, une part importante du travail réalisé est occulté. A la lecture du récit, le chercheur ne semble jamais ni échouer, ni se tromper, ni faire fausse route. Cette vision « idéale » d'un chercheur omniscient et toujours victorieux nous semble quelque peu enjolivée.

La phase de confrontation avec les acteurs est peut-être l'étape la plus cruciale de l'étude. Nous avons été confrontés à des difficultés qui sont à notre sens insuffisamment mises en avant dans le guide méthodologique. Son objectif est de « recueillir l'expression des changements auprès des acteurs », i.e. des descripteurs qui révéleraient les impacts... Cette « expression » produit une grande diversité d'éléments d'ordre très hétérogène. L'essentiel de l'exercice consiste en un regroupement de ces éléments puis la classification de ce continuum d'effets en un nombre limité de classes discrètes d'outcomes et impacts, activité auquel le guide méthodologique ne consacre pas d'attention particulière. Nous avons ressenti cette étape là comme délicate, subjective et finalement très « pilotée » par nous-mêmes. Nous en gardons le sentiment que LE chemin d'impact n'existe pas, qu'il y a plusieurs représentations possibles, et cela à plusieurs niveaux de détail et de précision, reflétant aussi la difficulté d'accommoder l'ensemble des cadres de perception des acteurs.

A cette difficulté intrinsèque s'ajoute une difficulté d'interprétation, qui quant à elle risque par ailleurs d'affecter l'analyse transversale aux cas d'étude. Les définitions défendues par le guide méthodologique des

principales catégories « outcome » et « impact » ne sont pas exclusives. Comment séparer les effets « qui se matérialisent directement au niveau des utilisateurs des produits de la recherche » des effets « qui se manifestent au niveau des premiers utilisateurs de la recherche », soient-ils « évalués par des indicateurs » ? Le guide suggère ensuite que cette distinction se fait sur la base de leurs propriétés temporelles : un outcome serait un « effet de court ou moyen terme » et un impact un « effet à long terme, ..., induits par une action de développement ». Mais où situer la limite en moyen et long ? Puis qu'est-ce qu'une « action de développement » ? Et est-ce que cela ne nous remet pas dans un schéma linéaire dont on cherchait à s'affranchir ? Le guide suggère qu'outcome et impact sont de nature différente tout en restant évasif sur ce point clé. Un outcome « peut être une nouvelle technologie, une nouvelle organisation, un renforcement de capacités » et un impact « peut être mesuré par des indicateurs ». L'un n'exclut pas l'autre, tout comme le fait qu'un impact « c'est ce qui reste une fois que le projet/programme est terminé » n'empêche pas un outcome de perdurer. Se pose aussi la question des effets sur le plan politique dont le guide postule que cela relève de la catégorie « impact » : cela n'empêche des mesures politiques d'être en phase avec tout ce qui est dit au sujet de la catégorie « outcome », sans qu'il soit démontré ou démontrable qu'elles satisfont la définition d'impact – une décision politique n'étant pas forcément mesurable ni durable.

S'il convient d'accepter que cela se traduit par un flou subjectif dans la distinction entre effets et leur classement dans ces catégories, il convient tout autant de l'admettre, de ne pas l'occulter. Nous restons avec le sentiment que la décision d'attribution dépend finalement fortement de la formulation de l'effet : si cette formulation met l'accent sur l'action, le processus, cette décision bascule en faveur de la classe outcome, tandis que si la formulation met l'accent sur le résultat de cette action/changement le choix s'oriente plus facilement vers la classe impact. Ainsi le guide cite « adoption d'une innovation » comme un type d'outcome, tandis que le résultat de cette adoption risque fort de constituer un impact, les deux étant donc souvent très proches voir indissociables.

Ces observations-là sont en lien avec une autre difficulté qu'il convient de relever, celle de la « validation ». Ces multiples « choix » que nous avons effectués pour aboutir à une représentation schématique simple d'une réalité fort complexe ne peuvent être soumis pour approbation aux acteurs. Mais en même temps il nous semble probable que des désaccords ou des problèmes de compréhension exprimés à l'occasion de ces « validations » soient souvent liés à ces choix imposés par la nécessaire simplification.

Cela nous emmène à la difficulté de la mise en œuvre de l'ambition de participation collective. Comme indiqué au début de ce rapport, même la mobilisation des acteurs pour l'atelier « chemin d'impact » au début de l'étude était fort peu satisfaisant malgré notre relation étroite avec les invités. Si nous espérions qu'ils percevaient leur participation à cette étape-là comme revêtant un intérêt pour eux-mêmes, un tel espoir ne nous semblait pas permis pour l'étape ultime dite de « validation ». Organiser un atelier pour cette étape ne nous a donc finalement pas semblé approprié. Ce choix était aussi lié à nos doutes quant à la pertinence d'un atelier comme

modalité pour cette étape. Que ce soit pour les informer au mieux des résultats ou pour obtenir des retours exploitables, la communication du rapport écrit donnant un certain délai pour l'assimilation et la réaction nous semblait préférable (au bout d'un délai de deux semaines nous avons recueilli des réactions de la part de trois sur 32 destinataires). Reste que les deux voies ne permettent pas d'atteindre l'objectif visé, car si l'organisation d'un atelier sélectionne parmi les catégories d'acteurs (ne sont susceptible de venir dans notre contexte ni les acteurs d'un niveau politique, ni les bénéficiaires sur le terrain), l'envoi d'un rapport ne permet pas non plus de recueillir l'avis de certaines catégories, notamment du côté de « bénéficiaires ».

Pour finir nous souhaitons souligner la difficulté de l'attribution à la « recherche » des effets et changements retenus au cours de l'étude : la contribution de la recherche restera toujours difficilement qualifiable, en particulier pour des recherches *participatives* portant sur des systèmes *complexes* et *évolutifs*. Ce sont pourtant ces recherches-là qui vont devenir plus fréquentes et où l'importance de prouver son impact – sa contribution justement – devient le plus critique ! Si la démarche peut être allégée, cela permettra peut-être d'ajouter une étape manquante pour ce type de recherche : dresser le chemin de l'évolution « tendancielle » constituant la référence permettant d'apprécier l'impact. Restera le « problème » de l'attribution dans un cadre participatif, qui n'est pas forcément souhaitable de résoudre.

5.2 Recommandations pour la conduite de projets d'innovation similaires ou pour la suite du projet

Nous indiquons ci-dessus une suggestion pour une étape supplémentaire qu'un futur guide méthodologique pourrait inclure pour le type de recherches dont relève notre cas, si jamais ce guide serait amené à décliner une palette de possibilités pour s'adapter à divers types de recherche.

Pour ce qui est de notre cas spécifique, nous n'envisageons pas d'y donner des suites. Mais en fonction de futures demandes et opportunités nous n'excluons pas de revenir sur ce terrain d'ici cinq à dix ans pour mesurer les indicateurs identifiés dans le présent rapport.

Les enseignements de cette étude nous servent surtout pour ajuster notre démarche lors de la préparation de futures recherches similaires sur d'autres terrains. On peut citer quatre types d'ajustements :

- il nous semble urgent pour identifier les « bonnes pratiques de recherche » d'initier des études sur les échecs, sur les mauvaises pratiques et sur les mauvais impacts en dépit de bonnes pratiques. Laisser à penser que la recherche produit TOUJOURS des impacts est inexact et peut se révéler contre-productif. D'une part cela revient à dire qu'un projet de recherche sans impact est un échec, ce qui est faux, d'autre part cela peut nous inciter à nous restreindre à favoriser des projets d'un intérêt scientifique limité mais aux impacts plus faciles à atteindre ;

- bien que notre démarche le favorise déjà, il conviendra sans doute de dédier des activités spécifiques dès l'entame du processus à la diffusion des idées, des pistes de travail, des résultats pour favoriser une appropriation au-delà du cercle restreint des représentants- participants : cela serait à même de renforcer l'institutionnalisation des idées dont la présente étude révèle le rôle clé dans le chemin d'impact en l'absence de porteurs déclarés pour la mise en œuvre de scénarios ;
- au cas où un processus de suivi et d'évaluation des effets de recherches serait requis, e.g. sur demande de bailleurs, il conviendra d'explicitier/co-construire au démarrage un scénario « tendenciel » de référence décrivant l'évolution attendue de la situation « hors intervention » ;
- il pourrait être intéressant de compléter notre démarche avec un exercice réflexif et prospectif en fin de processus dans le but d'organiser la transition entre recherche et développement, voire d'identifier les questions restantes qui demanderaient la poursuite de certaines activités de recherche, ou l'initiation de nouvelles recherches ;
- Enfin, une prochaine version du guide pourrait inclure une présentation de « bonnes pratiques de la conduite de recherche au Suds » incluant des recommandations contre-intuitives issues de l'analyse des premières études de cas.

6. Annexes

Les annexes sont disponibles dans un volume séparé sur [Agritrop](#)

Annexe 1 : Liste des personnes interrogées

Annexe 2 : CR de l'atelier d'avril 2015

Annexe 3 : Organisation du focus group du 16 Avril 2015

Annexe 4 : Grille d'entretien

Annexe 5 : Questionnaire « Politiques Publiques »

Annexe 6 : Chemin d'impact initial comme établi par les chercheurs-porteurs avant la concertation

Annexe 7 : Chemin d'impact final intégrant les contributions recueillies lors de l'atelier et lors des entretiens

Annexe 8 : Chemin d'impact final synthétique

Le Cirad est l'organisme français de recherche agronomique et de coopération internationale pour le développement durable des régions tropicales et méditerranéennes.

Avec ses partenaires, il coconstruit des connaissances et des solutions pour des agricultures résilientes dans un monde plus durable et solidaire. Il mobilise la science, l'innovation et la formation afin d'atteindre les objectifs de développement durable. Il met son expertise au service de tous, des producteurs aux politiques publiques, pour favoriser la protection de la biodiversité, les transitions agroécologiques, la durabilité des systèmes alimentaires, la santé (des plantes, des animaux et des écosystèmes), le développement durable des territoires ruraux et leur résilience face au changement climatique. Présent sur tous les continents dans une cinquantaine de pays, le Cirad s'appuie sur les compétences de ses 1 750 salariées et salariés, dont 1 200 scientifiques, ainsi que sur un réseau mondial de 200 partenaires. Il apporte son soutien à la diplomatie scientifique de la France.

Le Cirad est un établissement public à caractère industriel et commercial (Épic) sous la double tutelle du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et du ministère de l'Europe et des Affaires étrangères. ●

Plus d'information

equipeimpress@cirad.fr

ImpresS



Nos activités, notre impact

