

# Rapport de Stage de deuxième année



Marie Cerise CONTOU, promo 2005  
Enseignant tuteur : Paul Lapeyronie  
stage du 18/06/07 au 31/08/07, se poursuivant  
en césure jusqu'au 31/10/07



Cirad, pôle REAGIR  
Axe 2 : REGARD (Risque Environnemental , Gestion  
Agricole et Recyclage des Déchets)  
Unité Risque environnemental lié au recyclage

***SUJET : « Représentation conceptuelle du système d'élevage porcin  
à la Réunion en terme de Supply Chain »***



## SOMMAIRE

I – Contexte de l'étude : l'agriculture réunionnaise et ses besoins .....	3
1. Un territoire insulaire avec des contraintes physiques et économiques .....	3
2. L'agriculture réunionnaise : des productions végétales diversifiées et un élevage en progression .....	4
3. Evolutions et besoins de l'agriculture réunionnaise .....	6
4. Travaux de modélisation de l'unité « Risque environnemental lié au recyclage » du Cirad .....	7
II- Concept de Supply Chain et méthodologie de travail .....	8
1. Intérêt de l'approche « Supply Chain » pour l'analyse d'une filière agricole .....	8
2. Potentialités d'analyse du modèle .....	9
3. Objets d'étude pour le stage et pour le rapport .....	9
4. Méthodologie de travail .....	10
III – Description de la circulation des flux à l'échelle de la chaîne logistique de la production porcine .....	11
1. Organisation de la filière porc réunionnaise .....	11
2. Principes et organisation de la filière coopérative .....	13
3. Description de la circulation des flux de matières au sein de la chaîne coopérative ...	14
4. Analyse de chaîne logistique .....	27
IV- Discussion sur les potentialités du modèle .....	29
1. Suite de l'étude .....	29
2. Possibilités de simulations par le modèle .....	30

## TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Implantation des élevages porcins à la Réunion .....	11
Figure 2 : Organisation de la filière porcine à la Réunion .....	12
Figure 3 : Organisation de la "filiale coopérative" du porc en aval des élevages .....	14
Figure 4 : Schéma de synthèse de la circulation des flux de matières au sein de la filière coopérative .....	17
Figure 5 : Schéma de synthèse de la communication entre les maillons de la chaîne logistique de la filière " coopérative" .....	20
Figure 6 : La production d'aliments pour élevage .....	21
Figure 7: les flux entrant et sortants de l'exploitation .....	22
Figure 8: Schéma de synthèse sur l'abattage des porcs .....	24
Figure 9: Schéma de synthèse de la production de SVP .....	25
Figure 10 : Schéma de synthèse sur l' influence relative des maillon dans la gestion des flux de production et d'approvisionnement .....	27

## Introduction

Le sujet du stage « **Représentation conceptuelle du système d'élevage porcin à la Réunion en terme de Supply Chain (chaîne logistique)** » s'inscrit dans le projet « Systèmes de production animale et développement durable » (SPA/DD) financé par l'Agence Nationale de la Recherche. Ce projet de recherche pluridisciplinaire (13 unités de recherche de 5 institutions) a pour problématique générale l'analyse de la **contribution des systèmes de production animale (SPA) au développement durable (DD) des territoires**. Il fournira des outils et méthodes permettant d'évaluer l'impact environnemental des SPA et de le situer par rapport à des valeurs-limites, de le modéliser en fonction des conditions naturelles, techniques et organisationnelles, d'évaluer les interactions avec le contexte social et économique et enfin de construire et tester des stratégies de gestion des SPA. Dans ce cadre, l'unité de recherche « Risque Environnemental et Recyclage » du Cirad est impliquée dans la **modélisation intégrée des pratiques et des flux de matières organiques aux niveaux individuel (exploitation agricole) et collectif (organisations de producteurs)**. C'est dans ce cadre précis que ce situe le sujet du stage ici présenté.

Le but est de faire la représentation conceptuelle de la filière porc à la Réunion, qui doit permettre la réalisation d'un **modèle de simulation générique aux différentes filières animales de la Réunion**, et éventuellement adaptable à d'autres contextes que celui de l'île. L'analyse de la filière se fait en terme de Supply Chain, c'est-à-dire du point de vue organisationnel et logistique et moins du point de vue économique. Cette approche consiste à étudier les flux de matières organiques et d'information qui circulent entre les différents maillons de la chaîne de production. Il s'agit dans ce rapport de caractériser les **flux de matières qualitativement et quantitativement**, de **déterminer les règles** qui sont à l'origine leur circulation ainsi que les **fréquence et délais** moyens et les **modes de transport** qui les véhiculent. Le modèle qu'on cherche ainsi à construire a pour vocation de permettre la simulation des impacts environnementaux des différents scénarios structurels et logistiques possibles pour les filières animales.

Ce rapport de stage commence par l'exposé du contexte de l'agriculture réunionnaise dans laquelle évoluent les systèmes d'élevage. Il se poursuit par l'exposé du concept de Supply Chain et la méthodologie adoptée pour réaliser cette approche. La représentation de la chaîne logistique de l'élevage porcin est ensuite faite, avant de discuter rapidement des possibilités de modélisation.

## I – Contexte de l'étude : l'agriculture réunionnaise et ses besoins

### 1. Un territoire insulaire avec des contraintes physiques et économiques

#### ▪ Contexte naturel

La Réunion est une petite île de 2512 km<sup>2</sup>, entièrement constituée de coulées basaltiques. Elle est située dans l'archipel des Mascareignes, en plein océan indien, à 800 km à l'est de Madagascar et à 200 km au sud-Ouest de l'île Maurice. De par son relief et son climat, l'île constitue un véritable défi à l'activité agricole.

L'île est composée de deux volcans, le plus haut, le Piton des Neiges, est éteint, il culmine à 3069 m, tandis que le second, le Piton de la Fournaise, est en activité, et s'élève à 2613 m. Le Piton des Neiges est au cœur de trois énormes cirques (Mafate, Cilaos et Salazie) dont les parois extérieures constituent de véritables murailles de 800 à 1200 m, inclinées de 70° à 75°. Les pentes du relief sont importantes et l'érosion a formé de profondes ravines tout au long du rivage et au fond des cirques conformant des formations verticales, les « îlets », difficilement accessibles.

Le climat, à l'image du relief, est violent et contrasté. C'est un climat tropical austral à deux saisons : une saison fraîche et sèche de mai à novembre, et une saison chaude et humide de décembre à avril, pendant laquelle l'île est soumise à des cyclones tropicaux dont certains peuvent avoir un effet dévastateur. Ce climat est modulé par l'exposition aux alizés et l'altitude : les plaines d'altitude et les cirques bénéficient d'un climat frais, plus ou moins humide et le littoral est séparé entre la cote Nord et Est, très humide et la cote Sud et Ouest semi aride.

- Contexte socio-économique et démographie

La Réunion, française depuis 1642, a connu son heure de gloire au XVIII<sup>ème</sup> siècle avec la culture du café. Au XIX siècle, la Réunion devient une île sucrière. Avec la départementalisation, l'économie agricole a connu aussi une extraordinaire évolution : elle s'est modernisée et diversifiée.

Les bouleversements apportés par la départementalisation ont provoqué une explosion démographique qui a porté la population de 225 000 habitants en 1946 à 784 000 en 2006 (source TER 06-07). Cet accroissement démographique pose actuellement de redoutables problèmes d'emploi et de logement. Les inégalités sociales sont ici plus marquées que partout ailleurs en France : 29% de chômeurs en 2006 (source TER 06-07), soit 10% de la population couverte par le RMI et de revenu de solidarité 2006 (source TER 06-07) .

- Dualité Hauts et Bas

Deux grands ensembles territoriaux sont communément distingués : les « Bas » et les « Hauts ». Les « Bas » correspondent à la zone de culture principale de la canne à sucre, ils sont compris entre 0 et 400 m d'altitude . Ce sont des plaines côtières et basses pentes, d'économie de plantation très densément peuplées et urbanisées.

Les « Hauts » concernent toute l'aire supérieure à la côte 400 m. La nature y est difficile : un relief chaotique, des pentes raides, une érosion intense. Ces Hauts sont eux mêmes très divers. Les pentes externes du Sud et de l'Ouest sont les plus peuplées. Les Hauts de la Réunion représentent les deux tiers de la surface de l'île et un sixième de sa population.

## **2. L'agriculture réunionnaise : des productions végétales diversifiées et un élevage en progression**

- Un espace agricole en diminution et des productions végétales diversifiées

La SAU représente 17% du territoire (soit 43 692ha au recensement 2000). Elle est en constante diminution depuis plusieurs décennies, sous l'effet de l'urbanisation. Les systèmes agricoles de la Réunion sont caractérisés par des productions végétales et animales très diversifiées.

La répartition de la SAU entre les activités productives évolue. Elle est principalement occupée par la canne à sucre (53%) qui reste la culture dominante. Cependant, les terrains sont abandonnés au profit d'autres cultures et de l'urbanisation galopante (elle a perdu 20% en 10 ans). Les parts de la STH et des cultures fruitières permanentes sont en augmentation et s'élèvent respectivement à 19% et 5%. Les cultures maraîchères sont en forte progression : la production finale de cette filière s'élève à 42 039 t (source CA 2006). L'évolution de cette filière est très rapide et le marché commence à s'organiser.

- Les productions animales en constante progression

Les filières de productions animales principales à la Réunion sont encadrées par des coopératives , elles ont des caractéristiques communes :

-concentrées et modernisées : un nombre réduit de producteurs bien équipés assurent l'essentiel de la production,  
-bien organisées : toutes les filières sont composées d'organisations professionnelles et de sociétés privées spécifiques et complémentaires,  
-coordonnées : des structures interprofessionnelles assurent la coordination pour la régulation du marché et la gestion des fonds de soutien,  
-fortement promues et soutenues par les pouvoirs publics.  
L'élevage est dominé par la filière avicole et la filière porcine.

#### *-La filière porcine*

La production en 2006 est de 12 675t pour un cheptel de 17 000 truies (source CA 2006). La filière est organisée autour de la CPPR (Coopérative des producteurs de porcs de la Réunion). La production de la CPPR ne cesse d'augmenter, alors que celle des éleveurs non adhérents est désormais stable et ne dépasse pas 15% de la consommation. Cette filière est très organisée et des structures affiliées à la CPPR assurent l'ensemble des étapes jusqu'à la commercialisation. La production porcine est faite pour 60% dans les Hauts.

#### *-La filière avicole*

La production locale de viande de volaille s'élève à 18 000t (source CA 2006) et est issue pour moitié de la filière professionnelle articulée autour de deux structures principales : Avipôle, qui regroupe 98 producteurs, et le GEVE qui rassemble 16 producteurs de la région Est. La filière compte également en amont une société privée d'accoupage, Couvée d'or, qui fournit les poussins et, en aval, deux abattoirs (Crête d'or, relevant du secteur coopératif, et la société privée Grand Matin).

La filière œufs est la filière animale la plus concentrée. Une trentaine de producteurs, presque tous affiliés au SPOR, ont produit 116 millions d'œufs (source CA 2006), ce qui couvre la totalité de la consommation. 10% de la production est traitée par la casserie Ovocoop, et met à la disposition de la restauration et de l'industrie boulangère des ovoproduits.

#### *-La filière bovine*

La production de viande bovine est de 1786t (source CA 2006). Le cheptel bovin qui présente 30 000 têtes (source CA 2006), augmente lentement.

Le maillon central de la filière bovine est la SICA-REVIA., qui assure plus de 75% des abattages. A l'instar de la filière porcine, la coopérative de production est complétée par des sociétés spécifiques se chargeant de l'abattage et du conditionnement : SICABO (abattoir), SICA Viande Pays (découpe et conditionnement de la viande).

#### *-La filière lait*

La production de lait a littéralement explosée à la Réunion, passant de quelques 1,8 millions de litres en 1980 à près de 23.6 millions en 2005 (source TER 06-07) et la croissance continue sous l'impulsion d'une politique très active facilitant l'augmentation du cheptel et la rationalisation de la production. La filière lait est organisée autour de la SICA-Lait, 149 adhérents, qui se charge de la collecte, du traitement du lait et de l'appui technique aux éleveurs. La taille moyenne des exploitations et à la production par vache qui progressent de façon continue.

- Dualité Hauts/ Bas (source GUERRIN F., PAILLAT JM., 2003)

L'agriculture réunionnaise a différents visages selon l'altitude : les Bas, plaine sucrières densément peuplées et urbanisées, et les Hauts, avec une économie agricole paysanne qui constitue l'originalité de la Réunion.

Dans les Hauts, l'élevage hors sol est prédominant, associé à la canne à sucre et aux cultures maraîchères, ainsi que et des pâturages pour l'élevage bovin à l'Ouest et au Sud.

Dans les Bas, la canne à sucre est prédominante et associée à des cultures maraîchères et fruitières.

### **3. Evolutions et besoins de l'agriculture réunionnaise**

- Poids économique du secteur agricole en baisse

L'agriculture est un secteur économique en repli, de façon absolue du point de vue de la surface exploitée et de la population concernée, et relative en termes de valeur générée. Le secteur de la canne à sucre autrefois pilier de l'économie réunionnaise est en crise. Le secteur est néanmoins l'objet d'une forte recomposition observable au niveau des exploitations agricoles, des filières de production et des territoires ruraux.

- Rôle de l'urbanisation et des politiques d'aménagement : une concentration et diminution de l'espace agricole

Les exploitations agricoles connaissent un processus de concentration : leur effectif diminue et la dimension moyenne augmente avec l'amélioration de l'équipement. Selon le RGA 2000, il existe actuellement à la Réunion 9 272 exploitations. Entre 1989 et 2000, un tiers des exploitants agricoles ont cessé leurs activités. Ce sont essentiellement les exploitations de moins de 5 ha qui ont disparu sous l'effet de la concentration foncière et de la politique foncière mise en place. De ce fait, la taille moyenne des exploitations a augmenté, passant de 3,3 à 4,7 ha (source CA 2006). Parallèlement et au cours de la même période, les exploitations se sont modernisées en partie sous l'effet des politiques structurelles. Un secteur d'exploitations agricoles capitalisées a émergé, principalement dans l'élevage et le maraîchage.

- Peu d'autosuffisance alimentaire et dépendance par rapport aux importations

Trois postes d'importance comparable constituent l'essentiel de la production agricole : la canne à sucre, les fruits et légumes et les produits de l'élevage. Les importations de produits alimentaires en 2005 étaient de 522,8 millions d'euros contre 192,7 millions d'euros d'exportations, dont 131,8 millions de sucre (source TER 06-07).

**La diversification de l'agriculture réunionnaise permet d'atteindre l'autosuffisance dans certaines filières.** En production végétales, les filières fruits et légumes, vétiver, géranium et sucre sont exportatrices, même si les productions ont des problèmes de compétitivité face aux importations.

Au début des années 1980, l'élevage réunionnais est passé d'un stade artisanal à un stade plus industriel grâce aux coopératives agricoles réunionnaises. Ces organisations ont mis en place des stratégies telles que l'encadrement technique, la formation des producteurs, et la mise en marché des produits. Cette évolution a été programmée et organisée par la profession et les services de l'Etat dans le cadre du plan d'aménagement des Hauts.

Le développement de ces secteurs permet de se rapprocher de l'autoconsommation et de diminuer les importations en provenance d'Afrique du Sud ou d'Europe. La filière poule pondeuse est autosuffisante et la consommation de viande de volailles, qui connaît une croissance régulière, est couverte actuellement à la hauteur de 43% par les importations. La production porcine couvre 42% de la consommation de l'île. Cependant, les filières bovins lait et viande restent très insuffisantes. La production locale de viande bovine couvre environ

36% de la consommation totale. La production laitière a connu un accroissement spectaculaire de sa production, ne couvre que 15% de la consommation locale (source CA 2006).

D'autres filières sont inexistantes à la Réunion et toute une part des produits agricoles végétaux sont importés, les céréales, le riz, certains fruits et légumes. L'alimentation animale repose ainsi en très grande partie sur ces importations.

- Une gestion des effluents problématique (source GUERRIN F., PAILLAT JM., 2003)

Depuis le début des années 1980, l'élevage de ce département a presque doublé. Les effluents d'élevage représentent à la Réunion les trois quarts de l'azote des déchets fermentescibles (source MVAD 2005). Ce développement conduit à une concentration importante d'effluents dans certaines localités un **risque de pollution de l'environnement** par les déjections animales. Ce phénomène est amplifié par la faible quantité et la quasi-saturation des surfaces épandables dans certaines communes, notamment dans le Sud. Le déséquilibre entre petites régions s'accroît : certaines sont productrices de biomasse carbonée (canne à sucre dans les Bas), d'autres, dans les Hauts, produisent des effluents d'élevage chargés en azote. Or, les réglementations française et européenne, traduction des attentes de la société en matière de qualité de l'environnement, deviennent de plus en plus contraignantes. Le développement de l'élevage est donc de plus en plus conditionné par la capacité des systèmes de production à résorber leurs déchets tout en respectant des contraintes d'ordre environnemental, agronomique, technique, économique, voire social (acceptabilité par les acteurs des transformations requises).

Cet enjeu est d'autant plus important à La Réunion du fait de son caractère insulaire. D'une part, l'exportation de déchets, matières polluantes et de faible valeur, est inenvisageable. D'autre part, la pression qui s'exerce sur la ressource foncière par différents usages concurrents (agriculture, urbanisation, tourisme, protection des milieux...) induit l'intensification des systèmes d'élevage qui entraîne la concentration des effluents produits dont la valorisation par épandage devient impossible dans des conditions conformes à la réglementation et aux bonnes pratiques, justement du fait de la pénurie de surface disponible.

#### **4. Travaux de modélisation de l'unité « Risque environnemental lié au recyclage » du Cirad**

L'unité « Risque environnemental Lié au Recyclage » a effectué une série de travaux sur la gestion des effluents d'élevage à l'île de la Réunion, dans le cadre de l'Action Thématique Programmée 99/60 (source GUERRIN F., PAILLAT JM., 2003). Ces travaux avaient pour but la modélisation des flux de biomasse et des transferts de fertilité pour trouver des moyens de gestion efficaces et durables permettant d'adapter, en quantité et en qualité, « l'offre » d'effluents des élevages à la « demande » en matière organique (Mo) des cultures. Deux niveaux de gestion ont été considérés :

- l'exploitation agricole (niveau individuel) où il y a lieu de mieux organiser les transferts de Mo des ateliers d'élevage vers les cultures ;
- le territoire (niveau collectif), où il y a lieu de mieux organiser les transferts de Mo des exploitations excédentaires (à dominante élevage intensif) vers les exploitations déficitaires (à dominante production végétale).

L'approche a consisté au développement de modèles de simulation, construits à partir de l'analyse des pratiques des acteurs agricoles et de références agronomiques. Ces modèles ont été conçus dans la perspective de leur utilisation pour l'aide à la gestion des systèmes de production et l'évaluation des risques environnementaux relatifs à différentes stratégies de gestion de la matière organique.

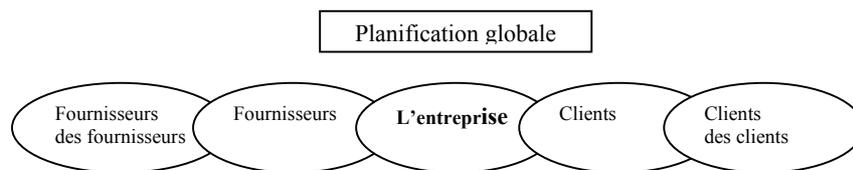
Le sujet de stage présenté ici s'inscrit dans la même démarche : étudier les flux de matières à l'échelle individuelle et territoriale à la Réunion et concevoir des modèles de simulation à vocation d'optimisation de ces flux, en s'intéressant cette fois à tous les flux de matière organique au sein d'une filière.

## II- Concept de Supply Chain et méthodologie de travail

### 1. Intérêt de l'approche « Supply Chain » pour l'analyse d'une filière agricole

- Concept de chaîne logistique et le Supply Chain Management (source BAGLIN et al., 2001)

Il s'agit d'un concept de gestion de production, issu de la notion de logistique, apparu dans le milieu industriel dans les années 90. La chaîne logistique se définit comme « **L'ensemble des flux physiques (produits), d'informations et financiers depuis les clients des clients jusqu'aux fournisseurs des fournisseurs** ». Cette chaîne logistique est entendue de manière globale c'est-à-dire notamment au sein de l'entreprise mais également au travers de l'ensemble des fournisseurs et de leurs sous-traitants. Cette notion implique la planification globale à l'échelle de la chaîne et regroupe des champs d'activité très large : une partie de la conception, l'achat, l'approvisionnement, la production, la distribution, jusqu'au soutien logistique et au recyclage.



Le **Supply Chain Management** consiste à intégrer les activités logistiques à l'échelle globale de la chaîne afin d'améliorer les performances de l'ensemble. En effet, il a été montré qu'une gestion individuelle a des effets pervers sur la réponse à la demande finale et la gestion des stocks de sécurité. La gestion de la chaîne passe par toutes les procédures et les logiciels permettant de gérer de façon optimale la totalité des flux d'information, des flux physiques et des interfaces entre les différents acteurs, producteurs et fournisseurs qu'implique la fabrication d'un produit ou l'offre d'un service. Ils se basent sur les renseignements concernant la demande jusqu'aux données nécessaires à la distribution, en passant par la conception et la production proprement dite.

- Intérêts d'une approche Supply Chain en agriculture (Ljungberg D. et al., 2006)

#### *- Optimisation des performances économiques*

La production agricole et l'industrie agroalimentaire sont soumises à la variabilité de la qualité et la quantité de la production, qui entraîne des variations dans les produits proposés aux consommateurs. Ce caractère aléatoire et l'industrialisation de l'agriculture expliquent l'intérêt grandissant pour les chaînes logistiques agricoles. En effet, l'agriculture est par nature une industrie fragmentée, comportant différents type d'entreprises (agriculteurs, industriels, commerciaux, distributeurs) et repose sur des intrants provenant de sources variées, souvent localisées dans des régions distinctes. Du point de vue marketing et industriel, le SCM est un outil essentiel pour intégrer les activités des différents fournisseurs et assurer la livraison suffisante d'une production de qualité au consommateur. Dans un

contexte de marché international, il est essentiel que les transports, les équipements et délais de livraisons soient adaptés à la production de flux de matières efficaces du point de vue économique.

*- Aspect environnemental et bien être animal*

L'agriculture se trouve actuellement dans un contexte de mise en place de normes environnementales et sur le bien être animal. Ainsi, en élevage, la réglementation sur l'épandage des effluents et sur les bâtiments impose des changements structurels et organisationnels au niveau des filières et des élevages.

Le SCM permet également de prendre en compte les impacts environnementaux et le bien être. En effet, les étapes de transport et de distribution des chaînes logistiques agricoles font intervenir des distances et des volumes importants. L'amélioration de l'efficacité des transports et de la localisation des équipements (silos, abattoirs...) est un moyen de réduire les émissions de gaz à effets de serre et la dépense énergétique et de limiter le stress des animaux. Ces aspects sont évidemment en lien avec l'aspect économique : leurs répercussions sur la dépense en carburant et la qualité de la viande sont profitables à la compétitivité des filières agricoles.

## **2. Potentialités d'analyse du modèle**

Le modèle qui pourra être élaboré grâce à la représentation conceptuelle des chaînes logistiques des productions animales de la Réunion prend en compte l'ensemble des acteurs. Ce modèle permettra donc une analyse des flux à l'échelle du territoire pour chaque filière. Il pourra également donner la possibilité d'évaluer les interactions entre ces filières.

Ce modèle pourra être un outil d'optimisation de la logistique pour les filières réunionnaises, ce qui permettra de ensuite de travailler sur la compétitivité des filières et sur leur impact environnemental. De plus, on pourra évaluer les besoins en logistique et les impacts environnementaux de ces filières avec des scénarios d'évolution future, au vu des évolutions actuelles.

## **3. Objets d'étude pour le stage et pour le rapport**

### **▪ Résultat attendu**

Cette représentation conceptuelle doit permettre de construire un modèle de simulation de fonctionnement de la chaîne logistique pouvant être applicable à d'autres productions animales et d'autres contextes que la Réunion, moyennant des adaptations.

Deux niveaux d'analyse descriptive ont été choisis pour faire cette représentation conceptuelle. Le premier niveau est l'ensemble de la chaîne logistique depuis les fournisseurs de matières premières des aliments à la commercialisation sur l'île de la viande de porc. Le deuxième niveau est un focus sur la gestion logistique de l'exploitation : en terme de gestion des approvisionnement en aliments, des entrées d'animaux reproducteurs, des sorties d'animaux vers l'abattoir et des sorties d'effluents. Ce niveau de description servira à faire état des différents modes de gestion observables au niveau de l'élevage et à les intégrer comme des modalités dans le modèle.

### **▪ Choix de la filière porc**

Le travail se limitera dans un premier temps à représenter la chaîne logistique de la filière porc. Cet objet d'étude n'a pas été choisi pour les besoins en restructuration de la filière, elle est même très intégrée et les flux de matières sont moins complexes qu'en élevage bovin. Il

s'agit d'un point de départ pour la construction du modèle qui sera étendu par la suite aux autres filières.

- Limites d'étude dans le rapport

Etant donnée la durée du stage et la date du rapport, seule la logistique de la filière coopérative sera étudiée en détail. Le reste de la filière sera étudiée dans la suite du stage. Notons que la filière coopérative concerne 75% de la production porcine à la Réunion, et qu'elle constitue donc la chaîne logistique prépondérante de la filière.

De plus, l'analyse au niveau de l'exploitation ayant débuté mi août, l'analyse de ces entretiens ne figurera pas dans ce rapport.

#### 4. Méthodologie de travail

- Travail en binôme : découpage du travail selon les types de flux

La représentation conceptuelle désigne la description de la **gestion de production** par les différents acteurs de la chaîne logistique des produits issus des systèmes d'élevage, c'est-à-dire la caractérisation des **flux de matières et d'information** qui circulent entre eux. Ces deux flux sont indissociables, mais ont fait l'objet de deux stages simultanés au sein de l'unité.

Le travail a été avec une stagiaire de master Pro « Gestion sociale de l'environnement, valorisation des ressources territoriales », issue d'une formation initiale de psychosociologue. Nous travaillons sur le même sujet, son intitulé à elle étant « Analyse des pratiques de gestion collective au sein de la chaîne logistique ». Son travail est centré sur les aspects de communication entre les acteurs des filières : c'est à dire la **circulation d'information** le long de la chaîne logistique.

La travail présenté ici se focalise sur les **flux de matières organiques (animaux, viande, aliments, effluents)** à travers toutes les étapes de production des produits animaux. Je dois les caractériser : donner leur nature, les quantifier, **identifier les règles de décision** qui déterminent leur déclenchement, évaluer la **fréquence** de circulation et les **délais**, déterminer l'**intensité des étapes de transport**.

- Méthodes utilisées

La chaîne logistique de la production du porc comprenant l'ensemble des acteurs de la filière (producteurs d'aliments, agriculteurs, abattoir, structure de commercialisation, structure de traitement des déchets carnés...), le but des deux stages est de rencontrer tous ces acteurs afin de caractériser **leur gestion collective et la circulation des flux de matières**. Nous réalisons donc des entretiens à deux, posant chacune des questions par rapport à l'aspect qui lui est spécifique dans l'étude. Les entretiens sont enregistrés sur bandes pour faciliter l'interactivité du dialogue tout en récoltant un maximum de données.

- *Concernant la représentation de la filière coopérative dans son ensemble*

Pour les acteurs de la filières, les guides d'entretiens sont semi ouverts et comprennent les rubriques suivantes : fonction de la structure et de l'interrogé, interaction avec les autres structures de la filière, flux moyens de matière, intensité du transport, délais, saisonnalité de l'activité.

- *Concernant l'analyse au niveau gestion d'exploitation*

La but de ces entretiens étant de distinguer les différents modes de gestion des flux circulant dans l'exploitation, existant parmi les éleveurs de porcs réunionnais. Ceci implique de réaliser un échantillonnage sur les critères supposés de variation de ces modes de gestion. D'après les dires d'experts, c'est-à-dire les techniciens d'exploitation des fabricants d'aliments, ces

critères sont la taille de l'atelier, la présence d'une autre activité sur l'exploitation, les capacités de stockage en aliments et effluents relativement à la taille du cheptel, la technicité du bâtiment d'élevage et l'âge de l'éleveur. Parmi ces critères, sachant qu'ils ne sont pas tous accessibles, nous avons retenu pour la construction d'un échantillon : la taille de l'atelier, la présence d'une autre activité et nous avons de plus fait varier la localisation de l'élevage.

La durée de stage ne permettant pas de faire un échantillonnage représentatif des différents types possibles d'élevages du point de vue structurel, l'échantillon se limitera à une vingtaine d'éleveurs. L'obtention de ces données a été difficile et nous avons finalement demandé l'aide de la coopérative des producteurs de porcs, qui nous a orienté vers des éleveurs se distinguant selon les critères choisis. Nous essaierons de relier le niveau d'efficacité de gestion aux caractéristiques structurelles et aux performances techniques de l'élevage.

### III – Description de la circulation des flux à l'échelle de la chaîne logistique de la production porcine

#### 1. Organisation de la filière porc réunionnais

- Les producteurs porcins réunionnais (source CPPR)

Les élevages de production sont de trois configurations possibles : naisseurs, engraisseurs, ou naisseur-engraisseur. En 2000, le recensement agricole évaluait le nombre d'élevages de production à 879 dont 585 élevages « traditionnels » qui sont des particuliers indépendants et 294 élevages « économiques ». Parmi eux,  $\frac{3}{4}$  sont adhérent à la CPPR, seule organisation réunionnais de producteurs de porcs agréée (qualité OSP : Organisation de Sélection Porcine). Le quart restant est constitué d'élevages indépendants travaillant avec des bazardeurs ou des élevages travaillant avec des industriels dits « intégrateurs », avec lesquels les éleveurs sont liés par des contrats et assurent l'engraissement des porcs comme une prestation de service (engraisseur majoritairement). On a donc deux parties dans la filière : la **filière « coopérative »** qui est encadrée par la CPPR, et la **filière « indépendante »** qui regroupe les éleveurs n'adhérant pas à la coopérative.

#### **Implantation des élevages de porcs**



La répartition géographique de ces élevages est hétérogène : ils sont situés principalement dans les Hauts. La majorité des élevages se situent dans le Sud de l'île, sur les communes de St Joseph (15 933) et St Pierre (7 150) et dans les Hauts de l'île (Cirque de Salazie : 12 001). La zone de Salazie représente  $\frac{1}{4}$  de la production de l'île.

- Le marché du porc à la Réunion (source CPPR)

Le marché de la viande de porc à la Réunion se compose de la viande fraîche produite localement en quasi totalité et de la viande congelée importée utilisée pour la transformation. Les importations de viande porcine ont été favorisées par l'amélioration de l'organisation des plates formes de distribution (avion, bateau). De plus, le porc importé reste moins cher que le porc local. Ce dernier facteur permet aux GMS d'être plus compétitives sur les prix et de faire des

opérations promotionnelles. La charcuterie locale n'occupe de 4% du marché de charcuterie. Le volume des abattages fluctue en fonction des effectifs de porcs des élevages

Figure 1 : implantation des élevages porcins à la Réunion (source [www.porc-pays.com](http://www.porc-pays.com))

inorganisés qui fait alterner des périodes de reproduction est de sous production. Ces cycles sont régulées par l'interprofession (ARIBEV) et la CPPR.

La viande de porc est la deuxième viande (33%) la plus fréquemment consommée après la volaille (48%). L'augmentation régulière de la production porcine atteint 3%, ce qui dépasse l'accroissement démographique de \_% en moyenne. La consommation des produits issus de la filière porcine se répartit entre les ménages (90%), collectivités (5%), salaisonneries (5%).

- Organisation de la filière porcine locale

La filière est organisée comme indiqué sur la figure 1.

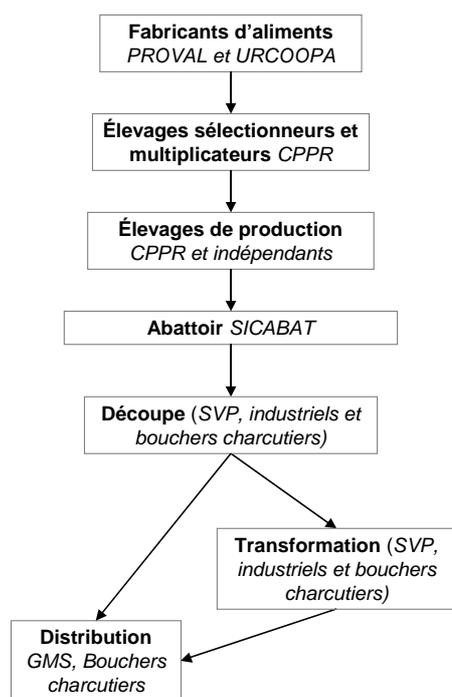


Figure 2 : Organisation de la filière porcine à la Réunion (source CPPR)

(IN VIVO). La deuxième usine est une entreprise du groupe européen Sanders, leader en nutrition animale en métropole. Les parts de marchés globales sont de 65% pour URCOOPA et 35% pour PROVAL. En porc, la part de marché de URCOOPA s'élève à 75%.

*-L'abattoir*

Il existe un seul abattoir agréé CEE (en 95) sur l'île. Cette structure privée assure un service public d'abattage et traite tous les porcs de l'île.

*-Les unités de découpe et conditionnement*

Les opérations de découpe sont effectuées à 80% par une unité industrielle locale agréée CEE en 95, la SICA Viandes Pays (SVP). La SVP commercialise des carcasses, des prêt à découper, des unités de vente consommateurs et s'est diversifiée avec la fabrication de produits de charcuterie. Les 20% restant des opérations de découpe sont assurés par des industriels transformateurs.

*-Les élevages de sélection et de multiplication* sont encadrés par la CPPR. Les élevages de sélection approvisionnent les multiplicateurs et les centres d'IA agréés en reproducteurs de race pure. Les reproducteurs sont sélectionnés par contrôle de performance. Les élevages multiplicateurs assurent la production de cochettes et verrats hybrides première de génération pour les élevages de production. Ils approvisionnent également les centres d'IA en verrats hybrides. Des contrôles de performances sont effectués pour assurer un progrès génétique efficace.

*-Les fabricants d'aliments*

La production d'aliments porcine représente 30% à 40% de la production en alimentation animale. La fabrication d'aliments est assurée par deux entreprises locales agréées pour l'activité de nutrition animale. Il s'agit de URCOOPA, Union des Coopératives Réunionnaises, qui utilise la technologie du groupe INZO, filiale animale de l'union nationale des coopératives d'agrofouritures

### *-La distribution*

Concernant la viande fraîche vendue en l'état, les carcasses et le « prêt à découper » sont vendus principalement aux rayons boucherie des artisans bouchers et de grandes surfaces. Les unités de vente consommateurs sont vendues uniquement aux rayons libre service des GMS. Un deuxième axe de distribution est celui de la consommation intermédiaire par les artisans bouchers charcutiers et les industriels de charcuterie et salaisonnerie.

## **2. Principes et organisation de la filière coopérative**

### ▪ Historique et but de la CPPR (source CPPR)

Dans les années 70, les filières animales ne sont pas organisées, peu productives et n'offrent que très peu de garanties sanitaires. Les éleveurs ne sont pas à l'abri des fluctuations nombreuses et récurrentes du marché, qui occasionnent des phases de sur/ sous- productions et de fortes baisses des prix. C'est ainsi qu'est née la CPPR, en 1974, de la volonté de 14 éleveurs de s'organiser pour **améliorer la qualité et le rendement** de leur production. L'engagement de base est de l'apport total de la production et le paiement des carcasses selon la qualité. La CPPR aura pour mission la collecte, l'abattage et la commercialisation de la production de ses adhérents, avec la **garantie d'écoulement de la production** des éleveurs. Elle assure également l'approvisionnement des élevages en reproducteurs, équipements de porcheries, produits vétérinaires et matériels d'élevage. La **garantie de prix** est assurée par l'interprofession ARIBEV fondée en 1977 qui regroupe les producteurs de la CPPR, les importateurs, les charcutiers-salaisonniers et distributeurs. Elle a créé la CORMAP, caisse de péréquation financée par des cotisations sur les importations et la production locale, qui assure la régulation du marché et la promotion du porc pays.

Le premier grand défi à relever est de faire place au porc pays, fortement concurrencé par les importations, en augmentant notamment le nombre d'adhérents à la coopérative. En 20 ans, elle multiplie son tonnage carcasses par 60 et la production par 4. Actuellement, la CPPR regroupe **250 éleveurs et représente 75% de la production porcine de l'île.**

### ▪ La politique de la CPPR (source CPPR)

La politique de la CPPR repose sur la mobilisation d'un maximum d'éleveurs, ce qui s'est matérialisé en 1977 par la mise en place **d'un système de quotas de production**, qui accompagne les agrandissements et limite la taille des élevages à **45 TNE**. Par ce système, des élevages ont été implantés dans les Hauts, dont la part dans la production est passée de 30% à 67% en 30 ans.

La volonté de développer qualitativement et quantitativement la production locale s'est d'abord traduite par le choix des races de porc du **schéma de sélection** adaptées au climat et à croissance lente (croisements Land race, Large White et Piétrain). Depuis 1992, les élevages de porc sont liés par une charte qualité de l'appellation « **Qualité Rose Porc Pays** », qui repose sur un cahier des charges garantissant une qualité supérieure (proche du Label Rouge). L'animal doit être né et élevé dans le même élevage, d'une race à croissance lente, pour favoriser la croissance des muscles, et doit être tué après ses 182 jours (durée d'élevage plus importante qu'en métropole). Le respect des Bonnes Pratiques d'élevage fait partie de la charte. L'effort de valorisation de la production continue actuellement à travers la mise en place d'une certification (CCP).

L'augmentation de la productivité a été favorisée par **l'encadrement des éleveurs** qui a permis l'amélioration de la conduite d'élevage (plan d'alimentation, échographie, suivi technico-économique...) et des équipements (caillebotis intégral, maternités, ventilation et isolation...).

- Les élevages adhérents (source CPPR)

Les élevages de la CPPR sont majoritairement de taille familiale, avec un quota moyen de **30 TNE**, ce sont des éleveurs jeunes (50% ont moins de 45 ans). Les performances techniques sont proches de celles de la métropole : la productivité moyenne en 2006 est de **25,5sevrés/truie productives/an** contre 26,7 en métropole, **l'ISSF est de 11,7 jours** contre 9 en métropole.

- Les filiales (source CPPR)

Le fonctionnement coopératif est très poussé dans la filière porc. La CPPR a investi dans des structures qui assurent l'ensemble de la chaîne de fabrication des produits de viande porcine : (figure 2) SICABAT assure l'abattage, SVP permet la découpe et transformation, et la plate forme logistique Centrale Frais permet de livrer les commandes des clients. En amont, la CPPR a fondé un centre d'insémination (CRIAP) et elle est un membre fondateur de l'URCOOPA, qui assure l'approvisionnement en alimentation animale et qui possède des parts de marché de la société PROVAL. Les structures de SICA AUCRE et SICA des Sables permettent de traiter les déchets carnés d'élevage sont également des filiales de la CPPR.

- *Localisation des entités*

Les entités SICABAT, SVP et Centrale Frais sont présentes sur le même site, à St Pierre. Les locaux de l'abattoir, la SVP, Centrale Frais communiquent. Les chambres froides de l'abattoir donnent sur les locaux de la SVP et sur le quai de réception de Centrale Frais. Tous les bureaux sont situés dans un même bâtiment et les camions d'enlèvements et de dépôts de la CPPR déposent les charcutiers à abattre sur ce site.

- *Parts de marché et clientèle*

Les ventes de la filière ont été séparées en 2005 en deux segments gérés par des services différents. La CPPR gère les ventes aux bouchers charcutiers, qui constituent la moitié du débouché de la production de porcs CPPR tandis que l'autre moitié, les GMS et collectivités, est gérée par la SVP. La CPPR gère donc les commandes de carcasses de la SVP et des bouchers charcutiers.

La part de marché de la CPPR sur les bouchers charcutiers des de 80 % (sur un total de 180 charcutiers). Une faible part sont exclusivement des revendeurs. Des gammes de produits de charcuterie de la SVP sont également proposées à ses charcutiers pour compléter leur gamme ou pour les revendeurs.

Les clients GMS de la SVP sont 120 (90% des ventes de SVP), ce qui correspond à une part de marché de 70% et regroupent toutes les enseignes de l'île. Les collectivités (10% des ventes SVP) sont des restaurants d'entreprise, cantines...

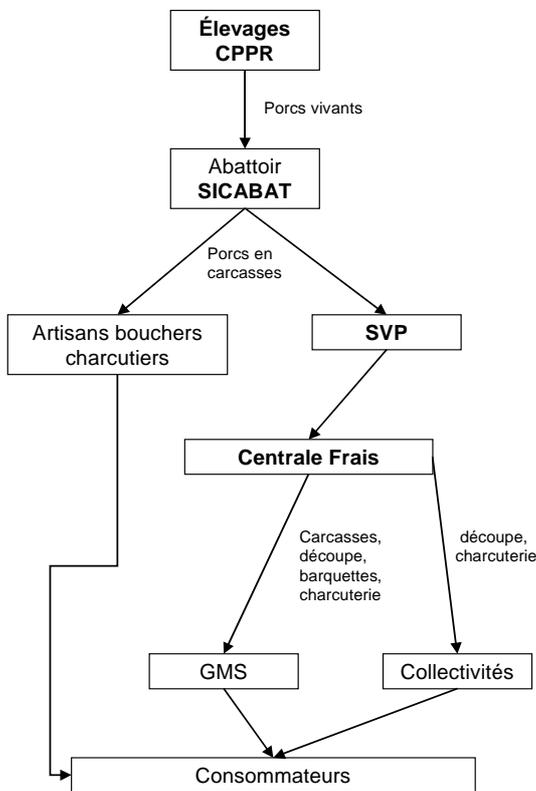


Figure 3: Organisation de la "filiale coopérative" du porc en aval des élevages (source CPPR)

### 3. Description de la circulation des flux de matières au sein de la chaîne coopérative

On considère la circulation des flux de matières qui interviennent comme **intrants** à la production de porcs ou comme **sous produits**. On examine donc les flux d'aliments,

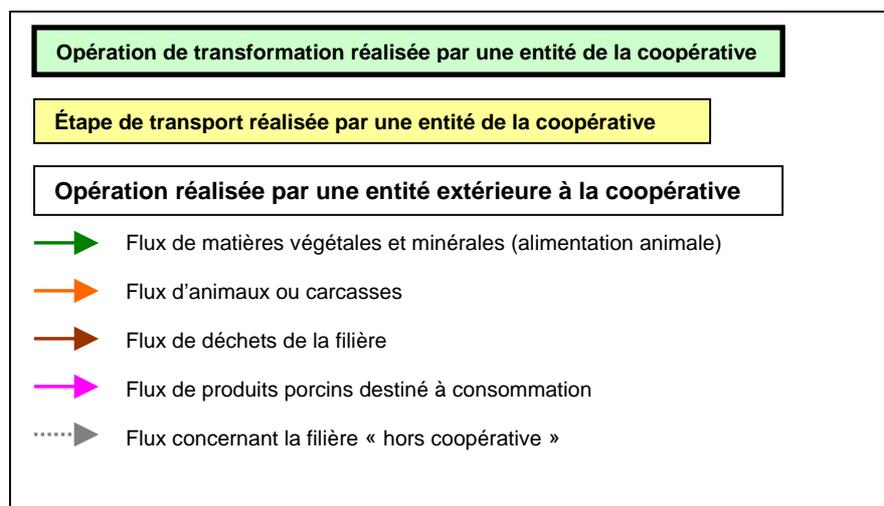
d'animaux, de viande, d'effluents et déchets carnés. Nous nous cantonnons à l'étude de la filière coopérative uniquement.

Nous allons décrire la circulation de ces flux à des niveaux de plus en plus fins. Nous commencerons par la **nature et la quantité des flux de matière**, nous examinerons ensuite les **étapes de transport et les délais** liés à la circulation de ces flux, enfin nous décriront les **périodicité de ces flux, en relation avec les règles de décision et les échanges d'information** entre les maillons qui déclenchent ces mouvement de matières. Nous caractériserons également la **dynamique de transformation des flux**, c'est-à-dire la gestion de production des aliments, des carcasses et des produits destinés à la consommation.

▪ Caractérisation et quantification des flux

Les flux émanant ou à destination des entités qui n'appartiennent pas à la coopérative seront juste représentés (flèches pointillées), sans faire l'objet d'une caractérisation. Les schémas de synthèse correspondent à la représentation conceptuelle de la chaîne logistique, ils ont été élaborées à partir des multiples entretiens réalisés auprès du personnel des différentes entités de la filière ou de documents techniques que ces personnes nous ont fournis.

**Légende générale pour les figures 4, 6, 7, 8 et 9.**



La figure 4 résume la circulation des différents flux au sein de la filière « coopérative » au cours d'une année.

*-Les aliments*

La nutrition porcine fait intervenir des matières premières **d'origine végétale et minérale**. Les formulations sont constituées à 70% par le maïs (50% des formules), le blé, l'orge et les tourteaux. Le reste des composants n'excèdent pas 3% de la formule, il s'agit des sons de céréales (blé et orge), les minéraux, fibres (betterave et luzerne), les huiles et les « prémix ». Les « prémix » fournis par les firmes services de chaque usine sont des mélanges d'AA et vitamines et constitue l'essentiel de la technologie de l'aliment, mais en volume ils représentent 1%.

Le flux d'approvisionnement annuel est de **220 000t de matières premières**, transformées en 170 000t d'aliments et vendues en l'état pour 50 000t (tourteaux de soja pour les bovins surtout). Pour la filière porc, la production d'aliment est de **60 000t environ**. De nombreuses formulations (100 formulations porcs /usine) adaptées au différents stades de vie des porcs sont proposées selon la technicité de l'éleveurs (plans d'alimentation différents).

#### *-Les porcs*

L'abattage de porcs en 2006 a représenté 137 000 abattages (porcs et réformes) soit 12 368 TEC. La production CPPR atteint **74.3% de la production** totale avec **103 428 abattages** soit **9 187 TEC**.

La qualité des porcs CPPR est relativement hétérogène du fait de la présence de nombreux petits éleveurs. La moyenne du poids carcasse 2006 est de **87,5 kg** avec une épaisseur de gras de **13,6mm** et un TVM de **61,5%** (source CPPR).

#### *-Les effluents*

On ne dispose pas de relevés de volume d'effluents mais on peut réaliser des estimations en considérant qu'à la Réunion, la production est de 20m<sup>3</sup>/truite présente/an. Ainsi on trouve une production de 162 060 m<sup>3</sup>/an de lisier de porcs, ce qui correspond à **178 266t/an de matière organique** (source MVAD 2006), ce qui correspond à 28% de la production de matière organique issue de l'élevage à la Réunion. La quasi totalité du lisier de porc est utilisé en épandage, en grande partie sur la canne à sucre, et la distance moyenne parcourue pour un épandage est de **10 km**. Une dizaine d'éleveurs sont équipés de stations de compostage individuelles pour un co-compostage avec le fumier de volaille. Une station de traitement collective est en projet à Grand Ilet et une plate forme de compostage est en service au Lycée Agricole de Saint Joseph.

#### *-Les produits transformés*

La SVP produit **3900t/an** de produits de viande porcine à partir de **5100t/an** de carcasses CPPR. Les ventes vers les collectivités sont essentiellement de la découpe de viande grasse, pour cuisiner des carrys. Vers les GMS, on a 40 % de carcasses et découpe, 43 % de viande fraîche en barquettes, 7.5 % de salaisons en barquettes (saucisses..), 6.5% de charcuterie.

#### *-Les déchets carnés*

Ils émanent des exploitation (équarrissage), de l'abattoir et des ateliers de découpe de la SVP. Les déchets d'abattoir de deux types : les **saisies vétérinaires** sont classées « haut risque » et placés dans un container couvert avec les déchets d'abattoir bovins, les autres déchets d'abattoir porcins sont les **parties de l'animal impropres à la consommation** (10% du poids vif ) sont classés « bas risque ». On dénombre **1 600t/an de déchets bas risque** et **1800t/an de déchets Haut risque** (déchetts bovins inclus). La production de déchets de découpe est de **1000t/an**. Il y a une production de déchets intermédiaires sous forme par centrifugation et cuisson : on obtient **1800t/an de farines animales** ensuite incinérées, mais ces farines sont élaborées avec des déchets de volailles. On adonc une **forte interaction entre les filières porc, bovin et poulet au niveau du traitement des déchets carnés** qui rend difficile l'évaluation des flux propres à la filière porc.

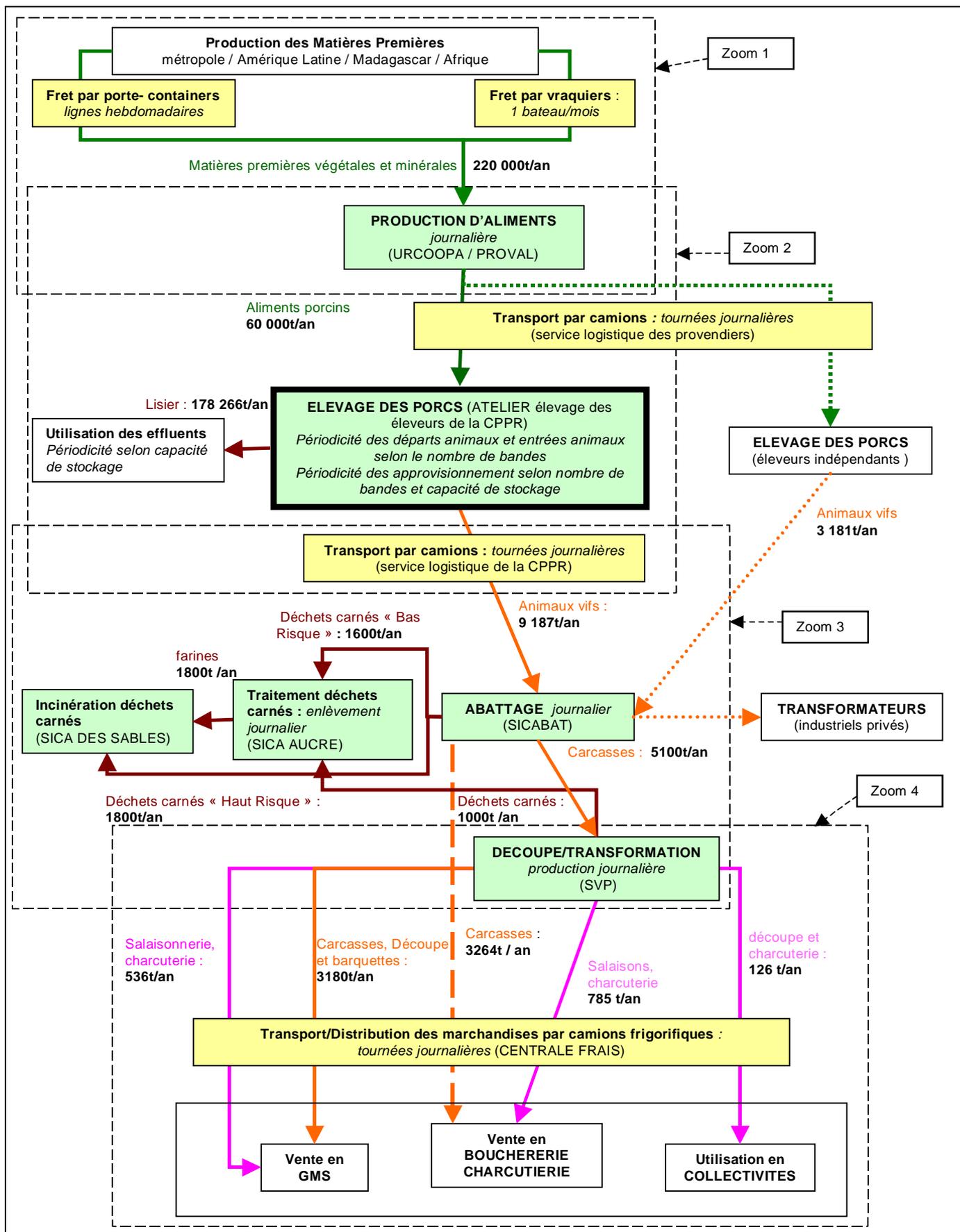


Figure 4 : Schéma de synthèse de la circulation des flux de matières au sein de la filière coopérative

- Étapes de logistique : le transport et les délais de livraisons

*-Importations (figure 6)*

Les usines importent la quasi totalité des matières premières pour la nutrition animale (mélasse, riz et huiles exceptés). Les importations de matières premières végétales se font par bateaux en provenance de métropole ou de pays plus proches : **Afrique, Amérique du Sud, Madagascar, Inde**. Il en résulte une importante logistique d'approvisionnement. Il s'agit d'un approvisionnement par fret groupé entre 3 sociétés : Nutrima (société d'alimentation pour crevettes), Proval et URCOOPA et organisé par IRRIS, filiale d'URCOOPA. Il est de deux types : le fret par vraquiers pour les volumes importants et le fret par porte container pour les volumes plus restreints.

Le transport par vraquiers concerne les six matières principales (75% du trafic): maïs (100 000t/an), blé (20 000t/an), orge (20 000t/an), soja (35 000t/an), tournesol, luzerne, pulpe de betterave. Les vraquiers ont des capacités de **25 000t**. Le fret dure environ **25 jours** pour la métropole et l'Argentine mais le chargement peut durer jusqu'à 10 jours et le déchargement au Port jusqu'à 10 jours. On a donc un délai approximatif de **1 mois** pour le transport en matières premières.

Pour les minéraux, prémix, sons et médicaments, le transport se fait par porte containers (24 000t/an), dans des « big bag » de 1t chargés dans des containers de 30m3 soit environ 20t selon les produits. Le transport met **1 mois** au total depuis la métropole et **15 jours** pour l'Afrique. Les mélanges pré médicamenteux et les prémix fournis par la firme service sont chargés de métropole (Château Thierry à l'est de Paris) sur des lignes journalières. Pour les autres matières, il s'agit de lignes hebdomadaires.

*- Livraison des aliments aux éleveurs (figure 6)*

Le conditionnement se fait en vrac ou en sacs (25kg) le vrac concerne 90% des volumes et le sac intervient pour des aliments spécifiques (porcelets et truies). La livraison vrac se fait par tournées journalières par les 2 fabricants. Les tournées sont élaborées en fonction de commandes des éleveurs. Il peut y avoir jusqu'à 4 commandes correspondant à des éleveurs différents dans le même camion. Les camions sont des porteurs, avec différentes cellules pour charger les différents aliments.

Chez URCOOPA, ce sont **16 camions** qui circulent tous les jours, à raison de **3 à 4 tournées/jour**. Ils parcourent environ **16 000 km/an /camion**. Chez Proval, 12 camions sont en circulation, réalisant 3 tournées/jour également.

Les délais de livraison sont de **24h** si la commande est passée avant 12h et **48h** si elle est passée l'après-midi.

*- Enlèvement des charcutiers et reproducteurs des exploitations (figure 7)*

La CPPR procède à des tournées d'enlèvement de charcutiers et de réforme par camions sur l'île. Elle possède 6 camions compartimentés et capitonnés de **75 ou 90 places** qui effectuent tous les jours environ **3 tournées de 80 km en moyenne**. Le jeudi et vendredi, 2 camions d'une trentaine de places sont mis en circulation pour les tournées de reproducteurs. Les cochettes et verrats enlevés des exploitations de multiplication sont déposés dans la même tournée dans les exploitations de production. La durée de transport n'excède pas **1h30**.

Les enlèvements journaliers de charcutiers sont le résultat des commandes en carcasses des clients de la CPPR (SVP et boucher-charcutiers). Ces clients passent commandes tous les jours, et sont livrés **sous 48h pour une commande avant 10h**.

- *Distribution des produits (figure 9)*

La livraison des produits fabriqués par SVP se fait à 100% par le transporteur Centrale Frais, journalièrement, sur **14 tournées prédéfinies**. Chaque tournée commence par une grande GMS livrée en premier très tôt le matin (4h). Les délais de livraison sont **de 48h pour les produits frais et jambons** et de **48h pour les produits cuits ou de salaison**. Les camions parcourent **45 000km/mois** au total.

La livraison de produits vers les charcutiers est en partie effectuée par Centrale Frais (certains bouchers charcutiers à proximité viennent chercher directement carcasses à abattoir)

▪ Dynamique des flux

A chaque interface entre les entités de la chaîne (figures 6, 7, et 9), la circulation des flux est déclenchée par des règles, et une communication entre les entités considérées. Ces règles et communications sont à l'origine de la **dynamique des flux** : elles déterminent leur **fréquence et la durée des opérations** effectuées sur les flux. Nous allons décrire, pour chaque interface, la périodicité des flux et les règles et circulation d'information (figure 5) qui déclenchent ces flux.

- *Interfaces de la production d'aliments (figure 6)*

- Interface fournisseurs de matières premières et usine :

L'importations de matières premières pour la fabrication d'aliments se fait au rythme d'un peu plus de **1vraquier/mois**. Cette périodicité est le résultat de contraintes de **capacité de stockage** des usines et d'une **adaptation de la production aux fluctuations du marché des productions végétales**.

En effet, la capacité de stockage globale des 2 usines de **45 000t** limite la taille des approvisionnements. De plus, les cours mondiaux étant variables, et en ce moment en forte hausse, les besoins sont calculés chaque mois en fonction de ces cours. La formulation est refaite de façon à s'approvisionner dans les matières les moins chères, dans la mesure du possible.

Le service « achats » se renseigne sur les cours mondiaux et fait le calcul des fournisseurs les plus intéressants en tenant compte du subventionnement du fret (Régime Spécifique d'Insularité). Ces informations sont transmises au service « formulation », qui redéfinit les compositions d'aliments en gardant les mêmes valeurs nutritives. Ceci définit des besoins par rapport aux stocks restants au moment de la reformulation. Ces besoins sont retransmis au service achat qui effectue alors les commandes auprès de ses fournisseurs

- Interface usine/éleveurs :

Pour la livraison de la production aux éleveurs, la périodicité de réapprovisionnement dépend beaucoup de la taille de l'atelier, de la capacité de stockage en silos et de l'organisation de travail de l'éleveur. D'après les techniciens provendiers, cette fréquence est entre **2 semaines et 1 mois**. Les différents modes de gestion d'approvisionnement, c'est-à-dire leur règles de décisions pour le réapprovisionnement des éleveurs font l'objet du questionnaire en exploitation. La livraison est déclenchée par un appel téléphonique au standard de l'usine concernée en précisant le nom de l'aliment et le N° du silo concerné.

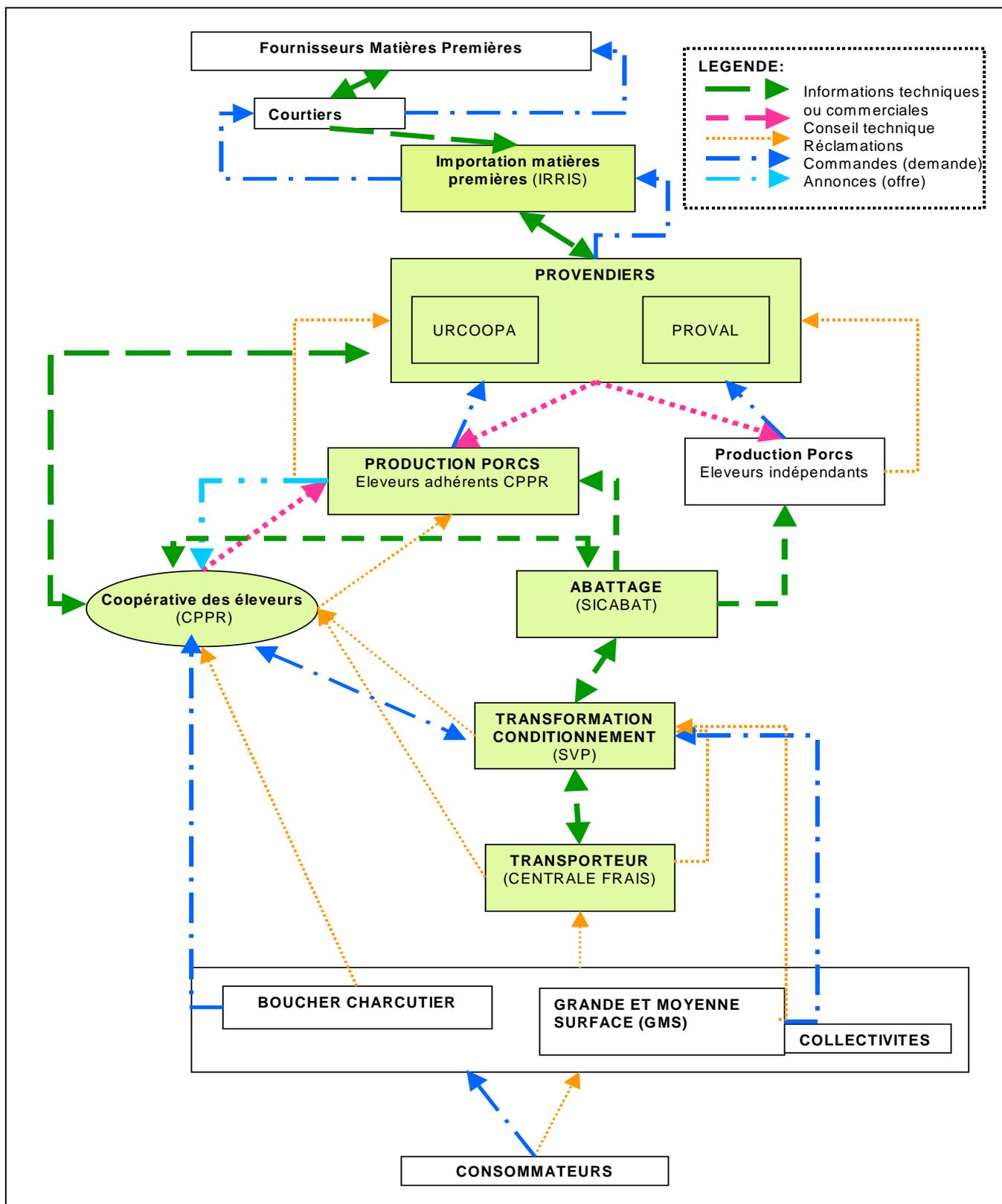


Figure 5 : Schéma de synthèse de la communication entre les maillons de la chaîne logistique de la filière "coopérative" (sources CPPR et URCOOPA)

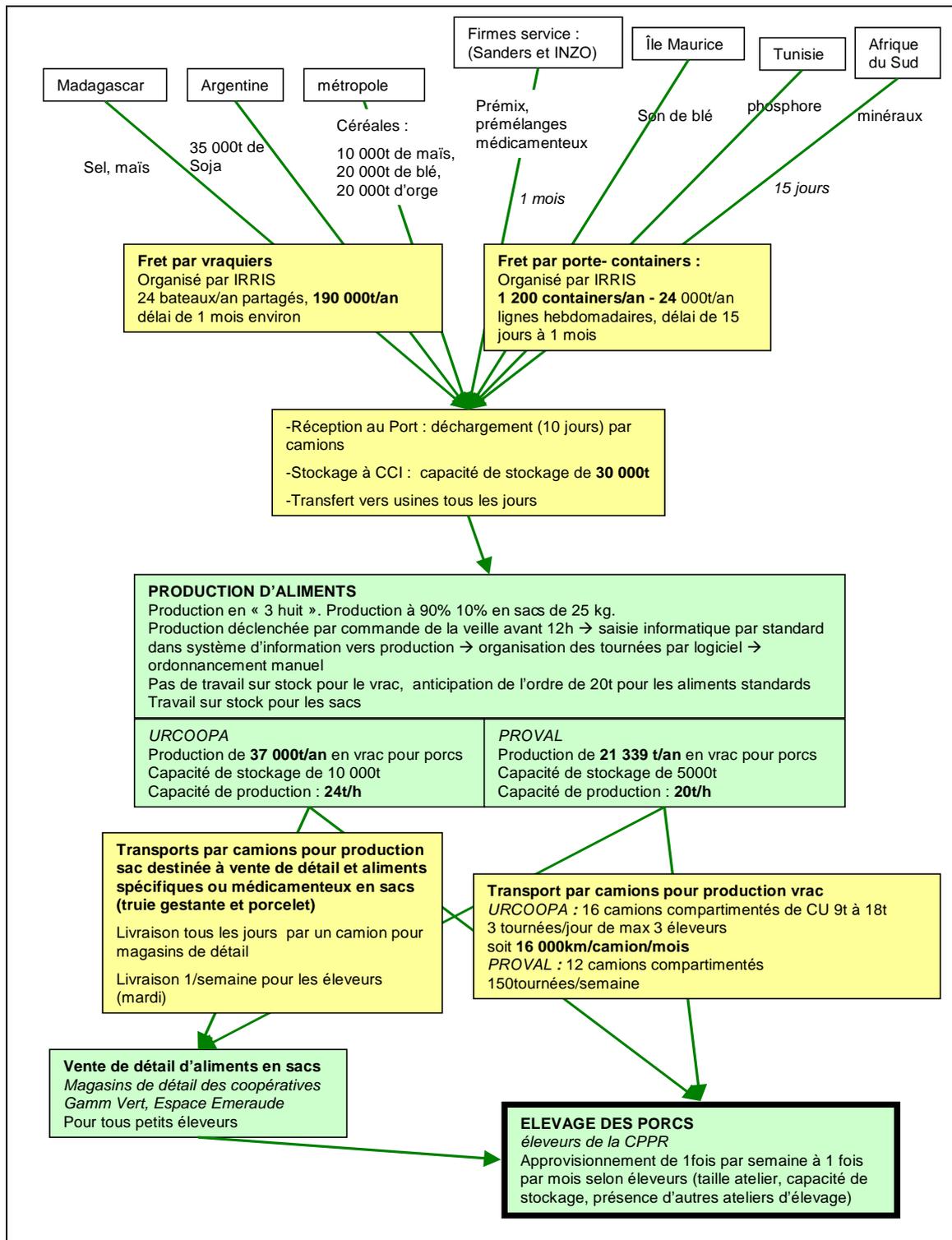


Figure 6 : Schéma de synthèse de la production d'aliments pour élevage (schéma de synthèse, sources URCOOPA et PROVAL)

### -Interfaces de l'élevage de porcs (figure 7)

Ce niveau d'analyse se place à l'échelle de la gestion d'exploitation. La gestion des différents approvisionnement et donc, les règles de décisions des éleveurs concernant la circulation des flux de matière à travers l'exploitation est soumise à des règles communes, encadrées par la CPPR, la réglementation ou la biologie des animaux. Cependant, un certains nombres de paramètres sont variables d'une exploitation à l'autre, selon l'équipement, la taille de l'atelier porc, le mode d'organisation de l'éleveur. C'est le questionnaire en exploitations qui a pour

but d'évaluer ces variabilités de gestion et de les relier à des facteurs structurels dans la mesure du possible.

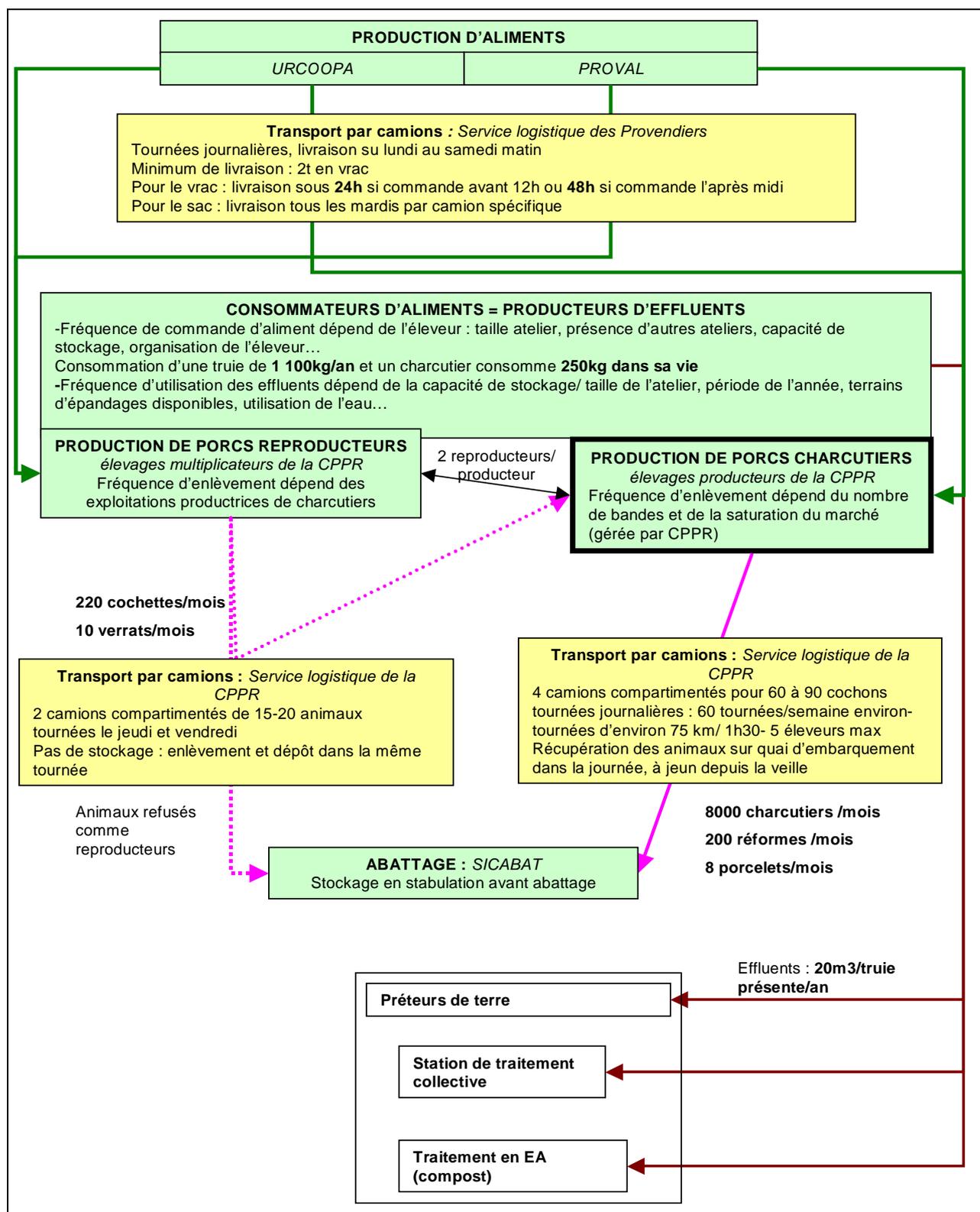


Figure 7: les flux entrant et sortants de l'exploitation (schéma de synthèse, source CPPR)

- Interface éleveurs/ CPPR :

Pour ce qui concerne les sorties de charcutiers, la fréquence d'enlèvement pour une exploitation dépend du **nombre de bandes** : la conduite en 3 bandes fait un intervalle de 9

semaines et deux de 6 semaines entre les naissances. A partir de 4 bandes, les intervalles entre naissances sont de **3 semaines**. Cependant, les enlèvements effectifs sont fortement dépendants du **marché**. En période de surproduction, les charcutiers sont enlevés plus tard (dans une fourchette de 180 à 220 jours). Cette variabilité sera évaluée par le questionnaire en exploitation. Pour les réformes, la fréquence dépend du **taux de renouvellement**.

La communication entre éleveurs et CPPR consiste en l'annonce des lots de charcutiers « prêts à partir ». La règle est que les éleveurs appellent la CPPR en indiquant la semaine de naissance du lot et l'effectif, **3 semaines avant l'âge de 182 jours**, à partir duquel les charcutiers peuvent être enlevés

La CPPR prévient les éleveurs de sa venue effective la **24h ou 48h** avant de venir sur l'exploitation. Les éleveurs peuvent ainsi positionner les porcs que le quai d'embarquement et commencer le jeûne qui doit être minimum de **24h** avant abattage.

Les clients prennent commande tous les jours : indique un nombre de carcasses et une qualité désirée (poids, GMQ) pour le lendemain. En fonction de ces **commandes**, la CPPR choisit les éleveurs chez qui elle réalise les enlèvements de charcutiers pour satisfaire cette demande. Les critères sont alors : **l'âge des charcutiers**, les **tailles de lots**, et la **localisation des élevages**. Le but premier est de satisfaire les éleveurs en évitant de retarder le départ de leurs charcutiers. Le deuxième but est de simplifier au maximum les tournées en regroupant le plus possible les enlèvements dans l'espace.

Pour ce qui concerne l'approvisionnement en animaux reproducteurs, les élevages de production sont encadrés par la CPPR pour le renouvellement. Des plans de renouvellement sont élaborés chaque année avec les techniciens. La CPPR fait correspondre 2 élevages de reproducteurs à un élevage de production.

La périodicité de rentrée de cochettes dépend de la taille de l'élevage (nombre de bandes). Cette fréquence dépend également des choix de réforme de l'éleveur, qui se matérialise dans le taux de renouvellement (conseillé à **40%** par la CPPR). Cette gestion du renouvellement du troupeau de truie sera abordée dans le questionnaire en exploitation.

- Interface éleveurs / autres agriculteurs :

Pour l'utilisation du lisier, les éleveurs ont pour la majorité recours à l'épandage. La fréquence d'épandage dépend de la **taille de l'atelier, de la capacité de stockage des fosses et pré-fosses de l'utilisation d'eau pour l'atelier porcin**, qui conditionne la production d'effluents et des **surfaces d'épandage disponibles**. Cette variabilité de fréquence est étudiée dans le questionnaire en exploitation et on pourra la ramener à une moyenne/truie/m<sup>3</sup> de capacité de stockage.

Les épandages sont conditionnés par la réglementation : le lisier ne peut être épandu que sur la canne et les prairies (pas sur les cultures maraîchères et fruitières), dans des doses plafonnées. La période de coupe de la canne (juillet à décembre) permet de nombreux épandages juste après la coupe des plantes pour favoriser la repousse végétative. En dehors de cette période, seules les prairies sont disponibles pour l'épandage, avec environ 4 coupes pendant les 6 mois d'été. Il est cependant possible de faire des épandages sur les parcelles de canne en pente en appliquant le lisier sur le bord.

- *Interfaces de la transformation du porc en carcasses (figure 8)*

- Interface CPPR/ SICABAT :

La CPPR fait des tournées d'enlèvement de charcutiers **du lundi au vendredi, et le dimanche**. Les animaux qui sont déposés dans la stabulation de SICABAT vers 16h au plus tard et attendent jusqu'au lendemain 4h pour l'abattage. La CPPR prévient l'abattoir la veille du nombre de porcs enlevés le lendemain pour que l'abattoir organise les horaires de tuerie.

- Interface SICABAT/ SICA AUCRE et SICA des Sables :

**Tous les jours de la semaine**, l'abattoir remplit deux containers de déchets d'abattoir : le container « déchets haut risque » est commun à l'abattoir bovins et le container « bas risque ». De même, tous les jours, la SVP remplit un container de déchets de découpe. La Sica AUCRE récupère les containers tous les jours et les ramène.

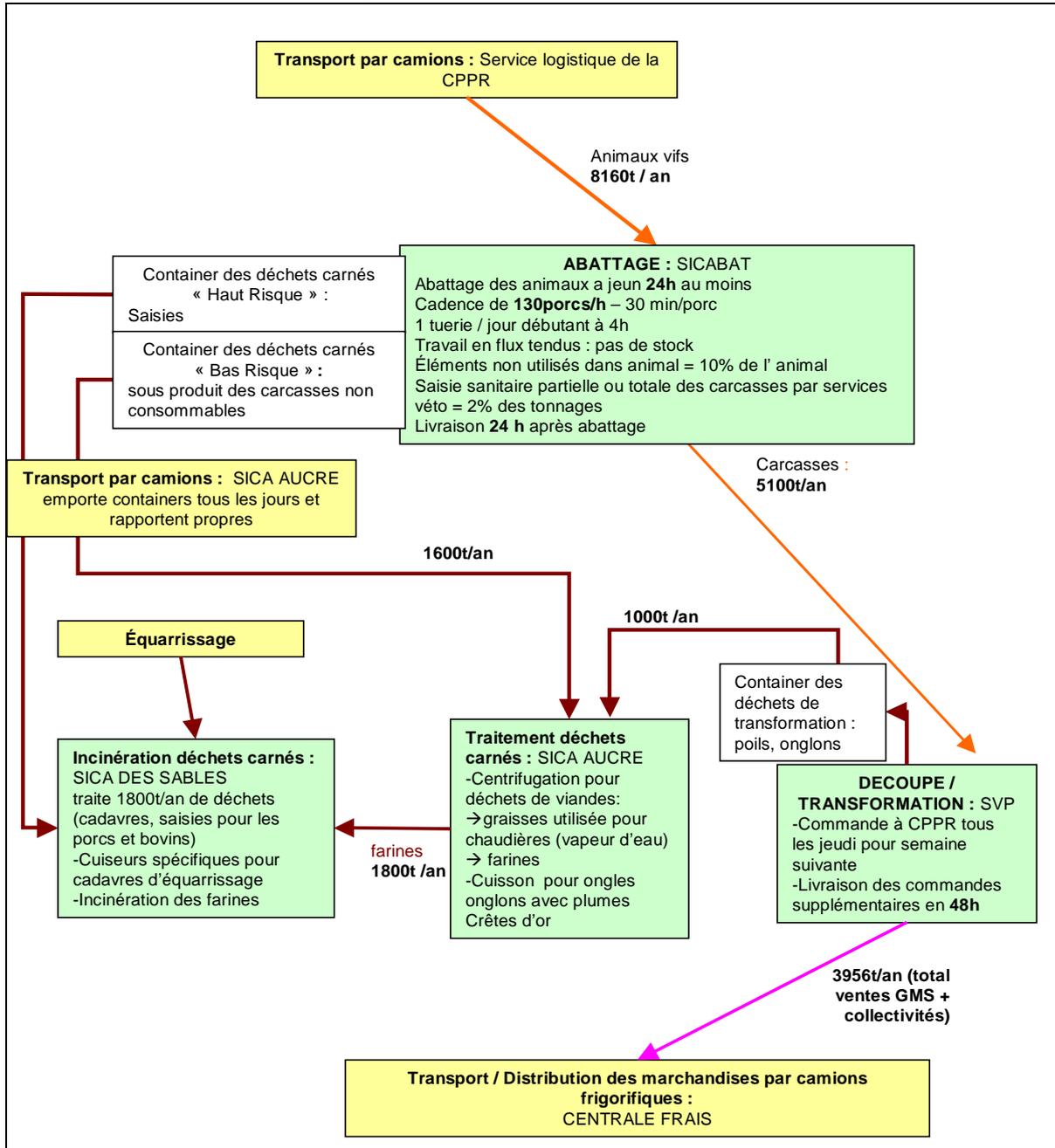


Figure 8: Schéma de synthèse sur l'abattage des porcs (sources SICABAT, CPPR)

-Interfaces de la production d'aliments consommables (figure 9)

- Interface SICABAT / SVP :

Les carcasses abattues doivent rester **24h** en chambres froides avant livraison. Les chambres froides de la SVP sont alimentées par l'abattoir **tous les jours** . Les carcasses passent **8h** dans l'abattoir puis **16h** dans les chambres froides de SVP

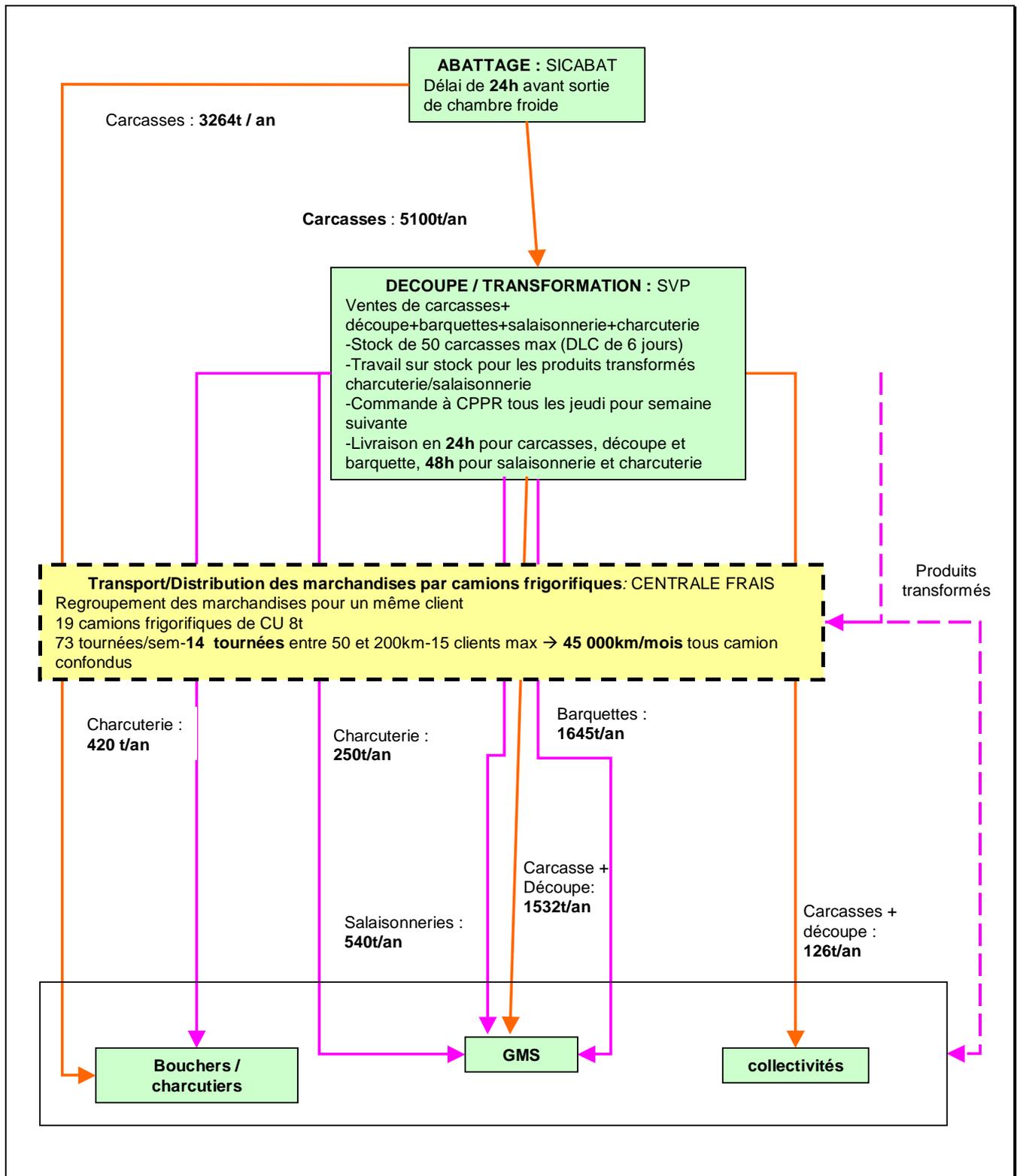


Figure 9: Schéma de synthèse de la production de SVP (source SVP)

- Interface SVP/Centrale Frais :

**Tous les jours**, SVP fournit à Centrale Frais les marchandises à livrer pour le lendemain avec les bons de commandes. Central Frais organise remplit les tournées prédéfinies. Les bons de livraisons signés sont renvoyés à SVP et CPPR.

- Transformation des flux : gestion de production des étapes de fabrication

#### *-Production d'aliments (figure 6)*

Les deux usines d'aliments fonctionnent en continu, selon le régime des trois 8. La production est informatisée, depuis la saisie des commandes clients jusqu'à la mise en route des machines qui sont toutes pilotée par le logiciel de production, mais l'ordonnancement reste en saisie manuelle sur le logiciel. Pour URCOOPA, le temps de fabrication moyen est de **½ heure pour 3t**, qui correspond au lot optimal pour l'utilisation des machines, la cadence de production est alors de **23t/heure**. Cette cadence est obtenue par regroupement des commandes du même aliment qui sont traitées en même temps si les horaires prévisionnels de chargement dans les camions sont proches.

Les commandes passées avant 12h sont traitées à partir de 17h et jusqu'à 4h du matin environ. Il n'y a **pas de travail sur stock** pour la production vrac, mais certaines anticipations sont possibles sur des produits systématiquement commandés qui peuvent être produits la veille de façon à occuper au maximum la ressource de production. De même, des commandes urgentes peuvent être prises en compte au dernier moment. Pour le sac, il y a un **travail sur stock**.

La capacité de stockage est de 5000t à PROVAL et 10 000t à URCOOPA, ces silos réduits limitent la capacité de production des usines. Tous les jours, des transferts de stocks sont opérées entre la CCI et les silos des usines en fonction de seuils minimum basé sur la consommation de la fabrication.

La traçabilité est assurée par un système d'échantillonnage et de contrôles (températures, hygrométrie, insectes...), à toutes les étapes de fabrication du produits jusqu'à son chargement dans les camions de livraison.

#### *-Abattage (figure 8)*

La cadence d'abattage est de **130 porcs/heure**, au rythme de 30 min pour un porc, de la pesée à la saignée. Il n'y a aucun stock.

On mesure ensuite les caractéristiques techniques des carcasses : poids, TVM, épaisseur de gras... Ces indicateurs de qualité interviennent dans la classification commerciale de la CPPR qui définit la rémunération des carcasses, et servent également à classer les carcasses sur 10 rangs de qualité différentes pour la distribution vers les clients.

La traçabilité vers l'aval est assurée par un système de numérotation des animaux : date et rang d'abattage dans la tuerie. Les abats et le sang suivent la carcasse. Pour les clients de SVP, un système d'étiquettes assurent la traçabilité depuis le producteur.

La remontée d'information vers les éleveurs se fait par un bordereau d'abattage stipulant les caractéristiques de poids, TVM et la classification commerciale de la CPPR.

Les contrôles vétérinaires peuvent aboutir à des saisies, partielles ou complètes de la carcasses, qui représentent **1 à 2% du tonnage total**.

#### *-Transformation de la viande par SVP (figure 9)*

La SVP possède plusieurs ateliers de transformation : la découpe primaire ou boucherie, le tranchage/conditionnement et la transformation qui fabrique des produits frais (saucisses, cuits (jambons, mousses)... C'est la qualité des carcasses (poids, épaisseur de gras, couleur, pH...) qui détermine leur destination vers les différents ateliers de transformations de SVP. Les **temps de fabrication** des différents produits transformés sont très variables (2 jour pour un jambon, 4 semaines pour une saucisse) et il y a un **travail sur stock** pour les produits cuits ou salaisons. Les prévisions de la demande sont basées sur des études statistiques internes et des informations commerciales, ces prévisions sont bonnes à 5% près.

#### 4. Analyse de chaîne logistique

Nous allons analyser le fonctionnement de la filière selon les principes de Supply Chain Management pour dégager les caractéristiques de la logistique et de la gestion de production.

- Une chaîne en flux tirés majoritairement (BAGLIN G. et al, 2001)

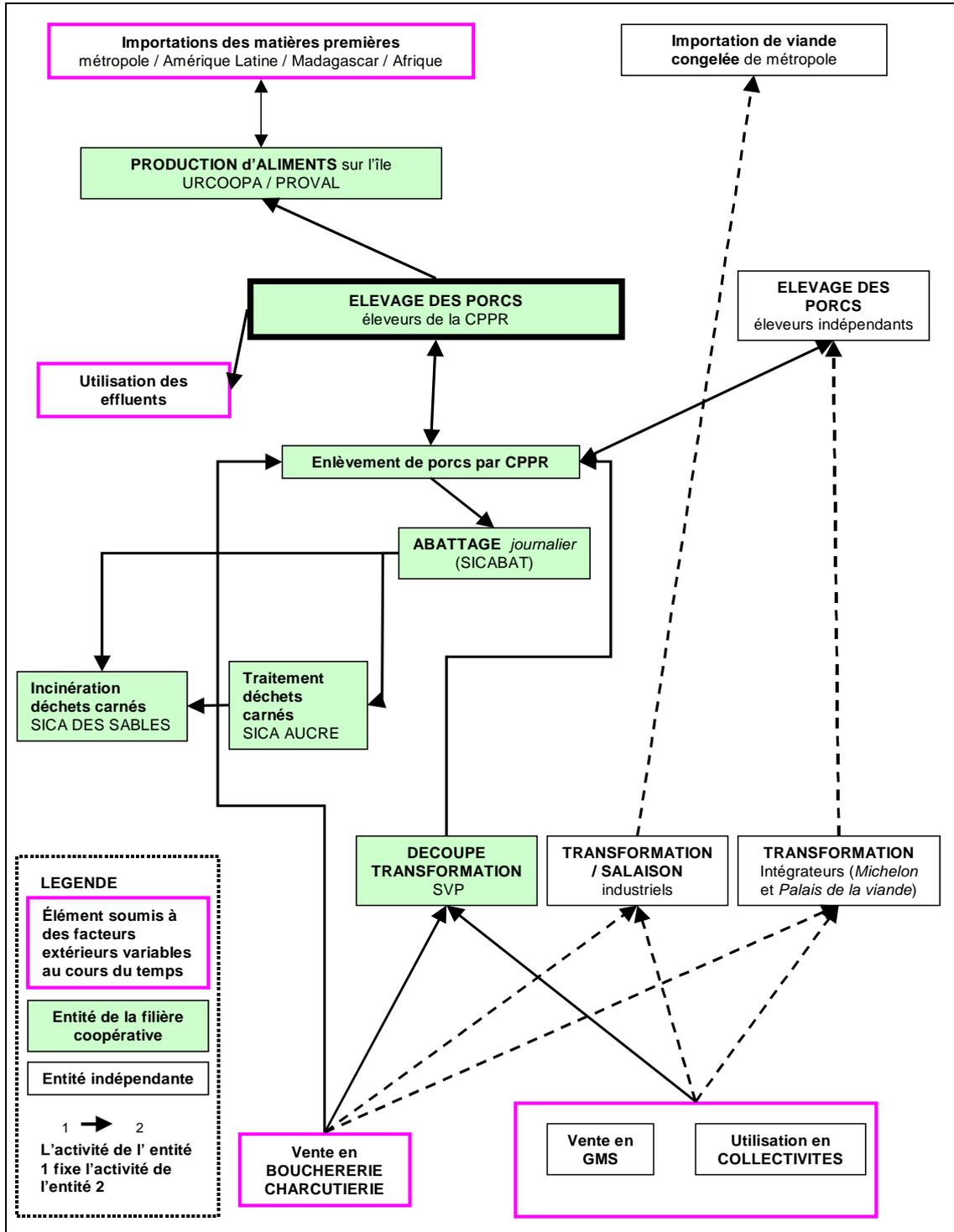


Figure 10 : Schéma de synthèse sur l'influence relative des maillon dans la gestion des flux de production et d'approvisionnement

L'ensemble de la description du fonctionnement entre les entités de la filière coopératives montre un mode de gestion en **flux tirés** : la demande émanant des clients GMS, collectivités

et bouchers charcutiers est prise en compte par la SVP et CPPR dans un délai de 48h maximum, et conditionne l'activité d'enlèvement qui sont réalisés **sur commande**, qui détermine ensuite l'abattage et la transformation. Les enlèvements CPPR sont réalisés **sur commande**, et on peut même parler de **flux tendus**, étant donné l'absence de stock et d'anticipation.

La partie amont de la chaîne est en gestion **par anticipation (flux poussés)**, avec constitution de stock et réapprovisionnement par **recomplètement périodique** pour les matières premières de l'alimentation animale. La production d'aliments est sous l'influence directe du marché mondial des matières premières végétales qui joue sur l'activité de formulation des usines.

- Saisonnalité de la demande

La demande en produits carnés porcins est légèrement variable. A l'échelle de l'année, les mois de décembre et janvier sont les plus favorables à la consommation, en relation avec les fêtes de fin d'années. C'est la période durant laquelle a lieu quelques enlèvement de porcelets vendus comme « porcelets de Noël ». A l'échelle du mois, la demande augmente en début de mois sous l'effet de l'arrivée des salaires. A l'échelle de la semaine, la demande est plus grande le lundi, pour réapprovisionner les points de ventes après le week end. Ainsi, les abattages varient à l'échelle du jour, de **300 à 1100 abattages** et de la semaine, de **2000 à 2800 porcs abattus**.

- Saisonnalité de l'offre

L'organisation de la production du porc local provoque des périodes de surproduction, de façon cyclique tous les 3 ans environ. Les élevages inorganisés ont des augmentations de cheptel incontrôlées qui provoquent la saturation de l'ensemble du marché de viande fraîche. Cet engorgement se répercute sur les élevages indépendants comme sur les élevages de la CPPR. En plus de l'aide financière par l'interprofession (ARIBEV), la CPPR intervient pour réguler le marché : elle utilise plusieurs leviers d'actions. D'abord, les stocks sur pieds sont augmentés : les porcs sont enlevés plus tardivement pour trouver un débouché. De plus, des campagnes de congélation de charcutiers ou de porcelets sont mises en place afin de reporter la production sur d'autres débouchés. Enfin, des actions sont faites en partenariat avec les enseignes GMS pour lancer des offres promotionnelles.

- Efficiency des étapes transport et de la localisation des équipements

La topographie de l'île et la présence de nombreux élevages dans les Hauts ou dans les cirques, rendent difficile la livraison et l'enlèvement dans certaines exploitations. Il en découle l'utilisation de camions de plus faible taille. De plus, le réseau routier étant réduit, lorsqu'une route est fermée, certaines exploitations sont alors inaccessibles. L'organisation en tournées groupées pour la distribution de l'aliment et les enlèvements permet d'**optimiser le transport**, qui est difficile sur l'île.

La localisation de l'abattoir au cœur de la région de production favorise les **temps de transports courts** pour l'enlèvement des charcutiers. De plus, la localisation groupée de l'abattoir, les ateliers de SVP et Centrale Frais est constituée une forte **économie en transport** : les carcasses sont acheminées depuis l'abattoir vers les chambres froides de SVP vers les ateliers puis vers les chambres froides et la plate forme réception de Centrale Frais, sans rupture de la chaîne du froid. Le groupement des livraisons par un même destinataire distribution par Centrale Frais est également une stratégie d'économie de transport.

Le groupement pour les importations de matières premières pour l'alimentation animale permet de réduire fortement les **coûts de fret** en commandant des vraquiers grâce aux tonnages cumulés. Cependant, les **capacités de stockage** pour la fabrication d'aliments est

limitée (45 000t correspondant à 3 mois de consommation), et le transport en porte container reste plus cher. Il serait donc intéressant de pouvoir faire des commandes plus importantes pour toutes les matières. Un projet de terminal céréalier d'une taille de 30 000t est à l'étude. De même, les capacités de stockage sur les sites des usines sont limitées et imposent des transferts journaliers de la CCI aux silos usine. Cette limitation limite également la capacité de production des usines car le stockage en produits finis est très faible.

- Une chaîne logistique soumise à de forts aléas

Le contexte insulaire est à l'origine de **problèmes ponctuels d'approvisionnement** en matières premières végétales liés à la dépendance vis-à-vis des fournisseurs. Cependant, des solutions d'urgence sont mises en place : la reformulation des aliments, la limitation de la taille des commandes par les éleveurs en attendant la fin de la rupture.

L'occurrence des **cyclones** entraîne régulièrement des coupures de routes qui isolent certains élevages pendant plusieurs jours. Il s'ajoute à cela des coupures d'eau qui pose problème pour l'élevage de porcs, très consommateur d'eau.

## **IV- Discussion sur les potentialités du modèle**

### **1. Suite de l'étude**

- Aperçu des résultats sur la gestion des flux en exploitation

La moitié des entretiens ont été réalisés et il en ressort déjà des variations importantes de gestion en terme de logistique.

Pour les approvisionnements en aliments, les modes de gestion sont assez variables : depuis la calendrier qui contient les dates prévisionnelles de livraison basées sur le calcul de la consommation, jusqu'au contrôle plus ou moins régulier du niveau des silos. De même, on trouve des intermédiaires entre la volonté de grouper les livraisons des différents types d'aliments pour bénéficier de la remise sur tonnage et celle d'avoir une gestion silo par silo afin de vider entièrement le contenu et d'éviter son pourrissement.

Pour la gestion des sorties animaux et entrée, la variabilité est plus faible car très encadrée par la CPPR, mais on trouve des variations dans la surveillance du poids et la formation de lots homogènes des charcutiers.

Concernant les effluents, les situations sont chaque fois très particulières, car l'épandage est fortement aux contraintes de surfaces disponibles et de la capacité de stockage.

- Complémentation de la représentation avec la filière « indépendante »

Pour représenter l'ensemble de la filière porcine réunionnaise, il faut réitérer le même travail d'analyse pour les acteurs indépendants. Ceci implique de nouveaux entretiens avec les industriels « intégrateurs » et les éleveurs indépendants. Cependant, l'importance des structures de la coopérative dans la filière porc réduit fortement la quantité de travail restant.

- Complémentation du modèle avec les autres filières

Le modèle qui sera élaboré à partir de la filière porc pourra être modifié et complété pour être adapté aux autres filières. Il faudra auparavant réaliser les représentations conceptuelles des chaînes logistiques de ces productions et modifier en conséquence la structure du modèle et les calculs des différents modules : production, enlèvement, abattage, transformation, distribution.

Cependant, on a déjà identifier des points d'interactions en terme de logistique entre les filières animales réunionnaise. La production d'aliment est commune à toutes les filières, l'abattage bovin à lieu au même endroit que l'abattage porcin (SICABO) et SVP assure

également la découpe des bovins. Enfin, la gestion des déchets est commune aux trois filières (équarrissage et production de farines) et la distribution des produits de viande bovins se fait également par SVP et Centrale Frais.

## **2. Possibilités de simulations par le modèle**

### ▪ Scénarios logistiques pour la Réunion

Au vu des évolutions actuelles des filières animales réunionnaises, le modèle de simulation de chaîne logistique de production animale pourrait aider à envisager des agrandissements de structures de la filière. Par exemple, si la production porcine continuait sa progression, la construction d'un deuxième abattoir pourrait être envisagé, et sa localisation pourrait être débattue grâce aux simulations du modèle. De même, si le nombre d'adhérents à la CPPR augmentait, on pourrait envisager des changements dans les circuits d'enlèvements et de livraison.

Cependant, les contraintes structurelles liées au caractère insulaire empêchent d'envisager de nombreux changements.

### ▪ Possibilité d'analyse environnementale

Les méthodes d'analyse environnementale existantes sont variées. De manière générale, l'analyse environnementale repose sur la collecte d'un grand nombre de données. L'analyse de cycle de vie pourrait être utilisée par la suite à partir de la description de la chaîne logistique. En effet, cette méthode prend en compte toutes les étapes de fabrication d'un produit et des intrants à cette production, en considérant les émissions de gaz, l'utilisation des ressources naturelles, les émissions de polluants...La chaîne logistique décrit le cycle de vie du produit animal puisqu'elle englobe toutes les étapes de fabrication, depuis l'approvisionnement jusqu'au traitement des déchets. Une partie de cet inventaire est déjà fait : l'intensité du transport, les quantités d'intrants et de déchets ainsi que les modes de traitements des déchets. Il faudrait utiliser les bases de données pour convertir ces process en effets environnementaux. Le modèle pourrait alors servir à calculer tous les paramètres d'entrées des logiciels d'ACV qui utilisent les méthodes de calculs d'effets.

On pourrait alors tester l'effet environnemental de différentes organisations logistiques des filières de production animale.

## *Conclusion*

L'approche chaîne logistique, émanant du secteur industriel est nouvelle en agriculture. Elle semble pouvoir répondre, par l'intermédiaire de modèles de simulation, à la demande actuelle d'amélioration de la logistique des filières et de limitation des effets environnementaux ainsi que l'évaluation du bien être animal. Ce modèle pourra servir à l'évolution de la Réunion et dans d'autres contexte moins soumis aux contraintes insulaires.

## *Références*

- BAGLIN G., BRUEL Olivier, GARREAU A., GREIF M., van DEFLFT C. Management Industriel et Logistique, 2001, Edition Economica.
- CA 2006 : Chambre d'Agriculture, site <http://www.reunion.chambagri.fr/>
- GUERRIN F., PAILLAT JM, Modélisation des flux de biomasse et transferts de fertilité, ces de la gestion des effluents d'élevage à l'île de la Réunion, 2003, éditions Cirad.
- Ljungberg D. & al., ASCI: Improving the Agricultural Supply Chain, Vinnova Report 2006
- MVAD, 2006 : Mission de Valorisation Agricole des Déchets, site [www.mvad-reunion.org/](http://www.mvad-reunion.org/)
- TER 06-07 : Tableaux Economique de la Réunion, INSEE.