Potentiel de sous-produits agro-industriels en Afrique de l'Ouest : cas du Sénégal, du Mali et du Niger

Rapport de stage de première partie de CEI

(Certificat d'Expérience International)

Janvier 2015

Lambaré Pierre

Stage effectué à Dakar
du 06/09/2014 au 31/01/2015
au sein de CIRAD-PPZS

Maître de stage : Christian Corniaux
Tuteur pédagogique : Philippe Lescoat

Résumé – mots clés

La croissance démographique des pays d'Afrique de l'Ouest tire la consommation des produits alimentaires à la hausse. Les populations consomment de plus en plus de produits laitiers, alors que les ressources alimentaires mobilisables pour les vaches laitières sont mal connues. Notamment, les données sur les sous-produits agro-industriels, types de sous-produits, quantité, localisation des usines, sont anciennes et fragmentaires.

Notre étude recense en Afrique de l'Ouest les différents sous-produits agro-industriels disponibles, les usines les produisant et les quantités par pays. Nous avons notamment étudié les cas du Sénégal, du Mali et du Niger. Pour ce faire, nous avons utilisé les bases de données disponibles comme celles de la FAO, les articles de journaux, et nous avons rencontré les industriels au Sénégal. Nous faisons la distinction entre les sous-produits issus de l'industrie et ceux issus de la transformation artisanale, non pris en compte ici. Les sous-produits agro-industriels disponibles en Afrique de l'Ouest sont variés et nombreux. Les principaux sont les sons de blé et de riz, tourteaux d'arachide et de coton… Les usines les produisant sont nombreuses, réparties sur l'ensemble des pays étudiés à l'exception notable du Niger. Les quantités sont très variables selon les pays, les sous-produits et les années, et tous ne sont pas utilisés pour l'alimentation animale. Pour certains sous-produits, comme le tourteau de coton, les quantités peuvent fortement varier d'une année à l'autre, selon les prix mondiaux. D'autres comme le son de blé, sont en augmentation constante depuis une dizaine d'années.

Les volumes de sous-produit agro-industriels sont importants en Afrique de l'Ouest, mais à priori insuffisants pour envisager un approvisionnement en lait local des capitales du Sénégal ou du Mali. Les exportations, la compétition entre les différentes filières animales diminuent les quantités mobilisables pour la production laitière. Les entraves aux échanges de sous-produits entre les pays limitent les transferts entre zones excédentaires et déficitaires en SPAI.

Mots-clés : sous-produits agro-industriels, agro-industries, Sénégal, Afrique de l'Ouest.

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier M. Corniaux, mon maître de stage, pour m'avoir donné la chance de pouvoir faire un stage au CIRAD, à l'UMR SELMET. Son intérêt pour le sujet, ses connaissances et ses conseils avisés ont contribué à rendre ce stage passionnant. Je lui suis très reconnaissant pour la confiance qu'il a témoignée en mon travail. Il m'a laissé beaucoup d'autonomie pour mener à bien cette étude, ce qui m'a permis de voir beaucoup de choses et d'en apprendre encore plus auprès des personnes que j'ai pu rencontrer.

J'adresse mes plus sincères remerciements à l'ISRA, et en particulier au docteur Momar Talla Seck, chef du Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires (ISRA/LNERV), pour son accueil, à Dakar.

Merci également à toute l'équipe du PPZS, et en particulier à Fatima pour sa disponibilité, sa bonne humeur et sa gentillesse et à Mustapha Dia qui fut mon chauffeur pendant ma visite à Saint-Louis et Richard-Toll.

Je tiens également à remercier l'ensemble des personnes rencontrées au cours de ce stage. Industriels, responsables de culture ou travaillant dans des organismes étatiques, ils m'ont tous accordé de leur temps précieux et se sont montrés chaleureux, intéressés et disponibles pour répondre à mes questions.

Je remercie tout particulièrment M. Oumar Samba Sow (SAED) pour le temps qu'il m'a consacré et le long entretien que nous avons eu sur les agro-industries de la vallée du fleuve Sénégal.

Je souhaite également remercier Cheikh Ibrahima Nokho, stagiaire à l'ISRA en même temps que moi, pour ses précieux conseils en cartographie et son aide pour la prise en main du logiciel QGis.

Ce stage n'aurait pu être réalisé sans le soutien financier du projet Milky Way for Development (Danida, coopération danoise).

Enfin, je voudrai remercier la famille Diallo, qui m'a accueilli et hébergé pendant tout ce séjour au Sénégal. Vous m'avez ouvert votre porte comme si j'étais membre de votre famille, et vos précieux conseils m'ont beaucoup aidé dans cette aventure africaine. Je ne vous oublierai jamais.

Table des matières

Table des illustrations 4
Table des tableaux 4
Table des cartes 5
Table des photos 5
Liste des abréviations 6
Introduction 7
1 Contexte et méthodologie 9
1.1 Rappel des objectifs du stage 9
1.2 Quels SPAI dans quels pays ? 10
1.2.1 Cadre géographique de l'étude 10
1.2.2 Les différents SPAI ouest-africains 12
1.2.3 Quelles usines allons-nous prendre en compte ? 22
1.3 Présentation de la méthodologie de travail 23
1.3.1 Localisation des usines 23
1.3.2 Quantification des volumes de SPAI 24
1.3.3 Confirmer et approfondir les résultats pour le Sénégal 25
2 Localisation des usines et estimation des disponibilités en SPAI 27
2.1 Localisation des principales usines produisant des SPAI en Afrique de l'Ouest 27
2.2 Estimation des quantités disponibles 28
2.2.1 Le son de blé, un SPAI dont les quantités disponibles sont en augmentation 30
2.2.2 Le coton, une culture importante mais à l'avenir incertain 31
2.3 Les résultats pour le Mali, le Niger et le Sénégal 32
2.3.1 Le Niger 32
2.3.2 Le Mali 33
2.3.3 Le Sénégal 35
2.4 Adéquation entre disponibilité en SPAI et scénarii d'approvisionnement des capitales en lait local 49
2.4.1 Hypothèses retenues pour le scénario 49
2.4.2 Un approvisionnement envisageable des capitales en lait local ? 52
3 Vers plus d'échanges de SPAI entre les pays d'Afrique de l'Ouest ? 54
3.1 Les limites de l'étude 54
3.2 Les échanges de SPAI en Afrique de l'Ouest 54
3.3 Quelle place pour les produits importés ? 55
Conclusion 57
Bibliographie 59
Annexe 62

Table des illustrations

Figure 1 : Les différentes étapes de la transformation industrielle du riz paddy (Rivière, 1991 ; Ministère de la coopération et du développement, 1991) 15
Figure 2 : Les différentes étapes de la transformation du coton-brut (Rivière, 1991 ; Ministère de la coopération et du développement, 1991) 17
Figure 3 : Les différentes étapes de la trituration industrielle de l'arachide (Rivière, 1991 ; Ministère de la coopération et du développement, 1991) 20
Figure 4 : Répartition des SPAI au Mali (Annexe 3) 33
Figure 5 : Répartition des SPAI disponibles pour l'alimentation animale (toute espèce) au Sénégal (pour les sources voir l'annexe 3) 36
Figure 6 : Evolution des importations de blé au Sénégal et de la disponibilité en son de blé (FAO, 2014 (b)).....38
Figure 7 : Evolution des exportations de tourteaux d'arachide par le Sénégal depuis 2000 (FAO, 2014 (b)) 40
Figure 8 : La valorisation de la production rizicole dans la vallée du fleuve Sénégal en 2014 (entretien avec la SAED) 44
Figure 9 : Evolution de la production de graines de coton au Sénégal (SODEFITEX, 2014).....45
Figure 10 : Estimation de la quantité de SPAI disponible pour l'alimentation des bovins au Sénégal, en proportion de la quantité disponible pour l'alimentation animale .48
Figure 11 : Bilan de la transformation du riz paddy dans une rizerie industrielle 64
Figure 12 : Bilan de la transformation du riz paddy par une décortiqueuse artisanale 64
Figure 13 : Les différentes étapes de la transformation de la canne à sucre 65
Figure 14 : les différentes étapes de la fabrication de concentré de tomates 66
Figure 15 : Les différentes étapes de l'obtention de l'huile de palme 67

Table des tableaux

Tableau 1 : Bilan des coefficients utilisés pour passer des produits bruts aux sous-produits agro-industriels. 22
Tableau 2 : Les différentes catégories de rizeries selon la capacité d'usinage du paddy (Entretien à la SAED).....23
Tableau 3 : Liste des entreprises enquêtées au mois de novembre 2014.....37
Tableau 4 : Volumes de production des industries de production d'aliment pour bétail et volaille au Sénégal en 2014 (Sources : entretiens et sites des entreprises).....46
Tableau 5 : Proportion des SPAI sénégalais dans les aliments pour animaux (Source : entretiens).....47
Tableau 6 : Estimation de la demande urbaine en produits laitiers et de la couverture locale dans plusieurs villes d'Afrique de l'Ouest soudano-sahélienne (Corniaux, 2007).....50
Tableau 7 : Estimation de la demande urbaine en lait en 2014 dans plusieurs villes d'Afrique de l'Ouest soudano-sahélienne. 51
Tableau 8 : Estimation des besoins en SPAI pour la production laitière à destination des villes étudiées.....51
Tableau 9 : Estimation du taux de couverture des besoins en SPAI par la production nationale. 52

Table des cartes

Carte 1 : Pays étudiés dans le cadre du stage (Auteur : Pierre Lambaré, 2014).....11
Carte 2 : Localisation des usines produisant les principaux SPAI en Afrique de l'Ouest en 2014 (Auteur, Pierre Lambaré).....27
Carte 3 : La disponibilité en SPAI en Afrique de l'Ouest en 2014 (Auteur : Pierre Lambaré).....29
Carte 4 : Evolution des importations de blé et localisation des moulins en Afrique de l'Ouest (Auteur : Pierre Lambaré) 30
Carte 5 : La production de graines de coton en Afrique de l'Ouest (Auteur : Pierre Lambaré).....31
Carte 6 : Localisation des agro-industries au Mali (Auteur : Pierre Lambaré).....33
Carte 7 : Localisation des usines d'égrenage et des huileries triturant la graine de coton au Mali en 2014 (Amoussou, 2008) (Auteur : Pierre Lambaré) 34
Carte 8 : Localisation des principales agro-industries sénégalaise en 2014 (Auteur Pierre Lambaré).....35
Carte 9 : Localisation des rizeries industrielles et des mini-rizeries de la vallée du fleuve Sénégal (entretien avec la SAED) (Auteur : Pierre Lambaré).....43
Carte 10 : Carte de la couverture des besoins en SPAI de certaines capitales d'Afrique de l'Ouest pour l'approvisionnement en lait local (Auteur : Pierre Lambaré).....52
Carte 11 : Les flux de SPAI en Afrique de l'Ouest (Entretiens et articles de journaux).55

Table des photos

Photo 1 : Quelques exemples de sous-produits cotonniers disponibles sur le marché (Auteur : Amoussou).....18
Photo 2 : La Compagnie Sucrière du Sénégal (Auteur : Aliou Diouf).....41
Photo 3 : Siège de la SAED à Saint-Louis (Auteur: Pierre Lambaré).....42
Photo 4 : Graines de coton non délintées commercialisées par la SODEFITEX (Auteur : Pierre Lambaré).....45

Liste des abréviations

CAIT : Complexe Agro-Industriel de Touba

CIRAD : Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement

CMDT : Compagnie Malienne de Développement des Textiles

CSS : Compagnie Sucrière du Sénégal

FAO : Food and Agriculture Organization of the United Nations

Franc CFA : Franc des Communautés Financières Africaines

GMD : Grands Moulins de Dakar

NMA : Nouvelle Minoterie Africaine

SAED : Société Nationale d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta du fleuve Sénégal

SODEFITEX : Société de Développement et des fibres textiles

SOCAS : Société de Conserves Alimentaires au Sénégal

SPAI : Sous-Produits Agro-Industriels

UEMOA : Union Economique et Monétaire Ouest Africaine

Introduction

L'Afrique de l'Ouest consomme du lait. Certes beaucoup moins que dans le reste du monde, mais les quantités sont loin d'être négligeables. A Dakar par exemple, la consommation est estimée à 40 litres d'équivalent lait par an et par habitant (Corniaux, 2012). Cependant, aujourd'hui, une part très importante des besoins est comblée par les importations de lait en poudre. Pour continuer sur notre exemple, à Dakar, 4 à 5% des besoins étaient couverts par la production de lait locale (chiffres de 2006). La majorité des industriels de la filière lait en Afrique de l'Ouest ne travaille qu'avec du lait en poudre. Le lait local est très peu collecté, et les quantités produites aujourd'hui ne suffiraient de toute façon pas pour approvisionner totalement les populations des pays de la sous-région (Thébaud B., Corniaux C., 2011).

L'une des principales difficultés à surmonter en conditions sahéliennes pour la production laitière est l'alimentation des animaux. Alors que la population en Afrique de l'Ouest augmente en flèche, les éleveurs doivent trouver les moyens de produire plus avec des ressources en fourrages limitées. L'utilisation de sous-produits dans l'alimentation des animaux paraît une condition nécessaire à l'augmentation de la production de lait dans la sous-région.

Il existe bien de nombreux sous-produits utilisables pour l'alimentation animale en Afrique de l'Ouest. Les tourteaux d'arachide et de coton, le son de blé, les issues de riz et la mélasse de canne sont des sous-produits que l'on retrouve dans plusieurs pays d'Afrique de l'Ouest. A ces sous-produits, communs dans la sous-région, nous pouvons en ajouter d'autres, plus spécifiques à certains pays : drêches de tomate au Sénégal, tourteaux de palme au Bénin et en Côte d'Ivoire… Tous constituent des ressources alimentaires très précieuses pour les élevages de la sous-région, et notamment pour l'élevage laitier.

Les informations concernant les SPAI dans la sous-région sont partielles ou fragmentaires. Elles sont anciennes et/ou incomplètes. Il n'existe pas de base de données recensant les usines produisant les SPAI pour l'ensemble de la sous-région, ni par pays. Alors que la forte croissance démographique de la sous-région tire la consommation en produits alimentaires, la connaissance des ressources disponibles pour l'élevage, laitier mais pas uniquement, devient un enjeu important pour les années à venir.

Notre objectif est d'estimer si le potentiel en SPAI ouest-africains est aujourd'hui suffisant pour augmenter durablement et sensiblement la production laitière en Afrique de l'Ouest, et plus particulièrement au Mali, au Niger et au Sénégal. Aussi nous allons répondre à plusieurs questions.

« Quels sont les différents SPAI ouest-africains ? Quels sont les plus importants en quantité et en qualité nutritionnelle? Où se trouvent les principales usines produisant ces SPAI ? Quelles sont les quantités disponibles pour l'alimentation animale, et pour l'alimentation des vaches laitières ? Est-il possible d'envisager un approvisionnement en lait local des capitales de la sous-région à partir des ressources en SPAI disponibles ? »

Notre réflexion va à la fois porter sur l'Afrique de l'Ouest et plus spécifiquement sur les trois pays cibles du projet Milky Way for Development, un projet initié par la coopération danoise d'appui au dialogue entre les éleveurs ouest-africains et les laiteries européennes et africaines.

Dans ce rapport, nous allons dans un premier temps délimiter le cadre de l'étude, en identifiant les SPAI sur lesquels nous allons travailler, les process d'obtention de ces SPAI, et préciser les usines que nous allons prendre en compte. Nous analyserons ensuite les résultats que nous avons obtenus, et les approfondirons pour le Niger, le Mali et le Sénégal. Enfin nous discuterons des limites que présentent nos résultats, et nous aborderons les enjeux du commerce et des échanges de SPAI en Afrique de l'Ouest.

1 Contexte et méthodologie

1.1 Rappel des objectifs du stage

Ce stage a pour cadre le projet *Milky Way to Development*, Danida 2014-2016 Il associe l'organisation non-gouvernementale (ONG) CARE Danemark, le CIRAD (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement) et le réseau d'éleveurs ouest-africains Billital Marobe. Ce projet se concentre sur le Sénégal, le Mali et le Niger, mais dans le cadre de ce stage nous avons élargi le champ de l'étude à certains pays voisins.

Cest un projet d'appui au dialogue entre producteurs ouest-africains et laiteries industrielles européennes et ouest-africaines, mené par la coopération danoise. Il vise à développer la filière laitière en Afrique de l'Ouest. Pour ce faire, il cible notamment les laiteries africaines et européennes pour les sensibiliser à la collecte du lait local. La production est à l'heure actuelle insuffisante pour satisfaire les besoins des pays étudiés[1] et la collecte est de toute façon très peu développée. La première solution évoquée par les techniciens, est la mise en place d'une filière de production industrielle du lait, s'appuyant sur des systèmes intensifiés et une industrie d'alimentation animale performante, adaptée aux conditions locales, comme nous pouvons le voir en Europe.

Ce modèle nécessite pour sa mise en place que les ressources alimentaires destinées aux vaches laitières soient suffisantes. Concentrés et sous-produits agro-industriels sont indispensables, mais aujourd'hui, les quantités disponibles en Afrique de l'Ouest sont peu connues.

Cette étude a plusieurs objectifs :

- Identifier les sous-produits agro-industriels (SPAI) ouest africains. Selon les pays, les sous-produits peuvent être différents. A chacun de ces SPAI il faudra associer ses process de fabrication.

- Localiser les principales unités industrielles produisant des SPAI en Afrique de l'Ouest et plus particulièrement au Sénégal, au Mali et au Niger. Une fois ces usines identifiées, elles seront reportées sur des cartes.

- Estimer les volumes de SPAI produits et les volumes disponibles pour l'alimentation animale. En effet certains SPAI, peuvent avoir des usages très éloignés de l'alimentation animale : distillation, revêtement des routes…

- **Déduire un potentiel laitier permis par l'usage de ces compléments alimentaires que sont les SPAI dans les rations des vaches laitières au Sénégal, au Mali et au Niger, et plus largement en Afrique de l'Ouest.**

Nous verrons également s'il est possible d'envisager un approvisionnement de quelques grandes villes d'Afrique de l'Ouest en lait local sur la base des ressources alimentaires disponibles pour les vaches laitières.

[1] Au Sénégal, la production de lait était estimée en 2010 à 181 000 tonnes alors que les importations s'élevaient à 253 000 tonnes d'équivalent lait (Diagne, 2013).

Nous allons nous concentrer dans cette étude sur les **sous-produits agro-industriels.** En effet, ils présentent de nombreux avantages par rapport aux sous-produits issus de la transformation artisanale[2] :

- Ils sont relativement faciles à collecter, puisque concentrés en quelques endroits. Les industriels de l'aliment bétail ne peuvent collecter pour des raisons logistiques et/ou de coût de transport les sous-produits artisanaux, dispersés et disponibles en faibles quantités à travers les terroirs agricoles.

- Nous estimons de plus que les SPAI sont de qualité plus constante (nutritionnelle et sanitaire), ce qui facilite grandement leur utilisation en alimentation animale ou par les industriels de la fabrication d'aliment, au contraire des sous-produits issus de la transformation artisanale. Les valeurs alimentaires des sous-produits peuvent facilement varier du simple au double selon les conditions de transformations et de stockage. Par exemple, selon le type de décorticage du riz paddy (décorticage industriel ou artisanal), la quantité de silice, un facteur antinutritionnel, est plus ou moins importante dans le son obtenu. Les process les plus industriels permettent dans ce cas d'obtenir les meilleurs sons, en séparant mieux les sons des balles qui contiennent la silice.

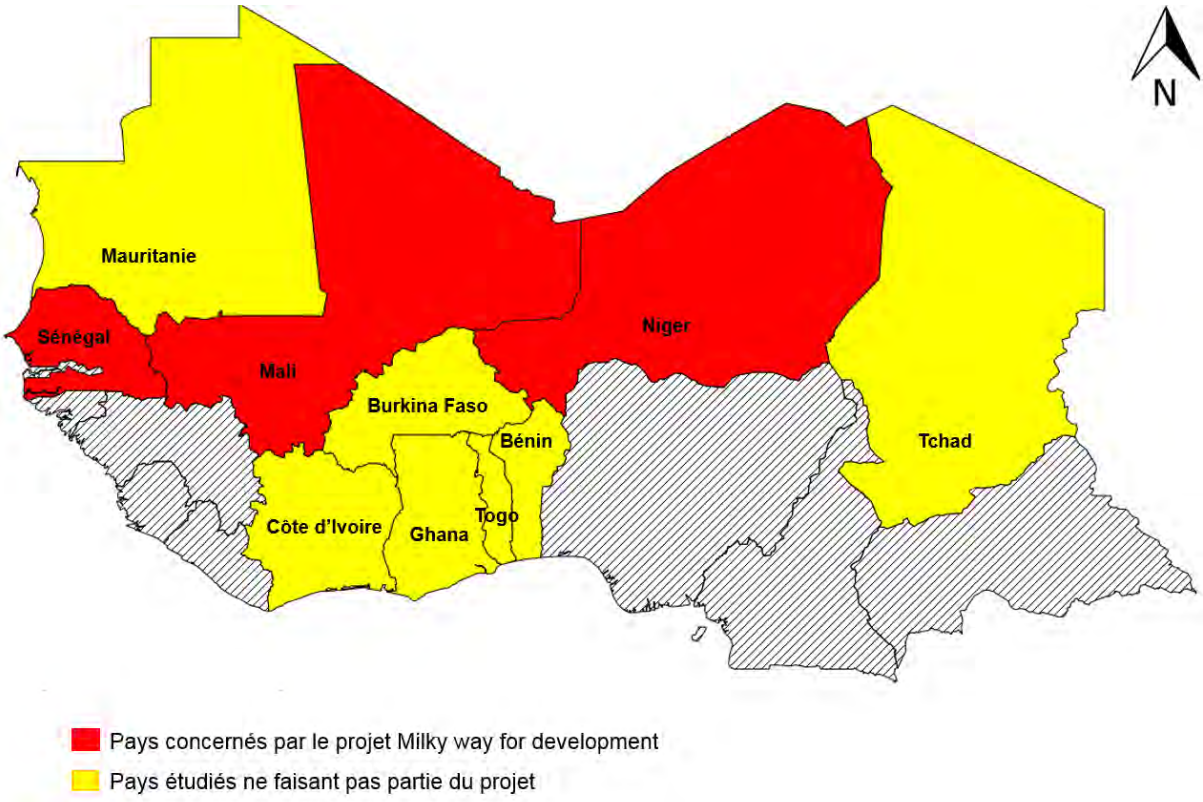
1.2 Quels SPAI dans quels pays ?

1.2.1 Cadre géographique de l'étude

Les trois pays participant au programme *Milky way for development* sont le Sénégal, le Mali et le Niger. A ces trois pays sahéliens ont été ajoutés pour notre étude d'autres pays d'Afrique de l'Ouest : la Mauritanie, la Côte d'Ivoire, le Burkina Faso, le Ghana, le Togo, le Bénin et le Tchad. Cette ouverture du cadre de l'étude s'est faite en fonction des données disponibles et de l'intérêt que pouvait présenter ces pays pour nos travaux. A priori rien n'empêche l'importation de SPAI de pays voisins, et on pourrait imaginer des transferts de SPAI entre pays excédentaires et pays déficitaires.

[2] C'est-à-dire par exemple les tourteaux issus des presses artisanales, le son de riz provenant des décortiqueuses villageoises…

a



Carte 1 : Pays étudiés dans le cadre du stage (Auteur : Pierre Lambaré, 2014)

En plus du Sénégal, du Mali et du Niger nous avons donc quatre autres pays membres de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA) : la Côte d'Ivoire, le Burkina Faso, le Togo et le Bénin. Ces sept pays partagent la même monnaie, le Franc CFA (Communautés Financières Africaines), et entretiennent des relations économiques privilégiées, régies par tout un ensemble de règles communes[3].

La Mauritanie et le Ghana n'appartiennent pas à l'espace UEMOA, mais leur position géographique en fait des partenaires de premier plan de l'UEMOA.

Le Tchad paraît un peu plus isolé. Ce grand pays cumule à la fois un important cheptel bovin et une zone privilégiée pour l'agriculture et notamment la culture du coton. Le fait qu'il soit un voisin du Niger, un pays sahélien et un pays francophone pour lequel les données sont relativement accessibles plaide en faveur de son intégration à la zone d'étude.

Il aurait été intéressant de traiter le cas du Nigéria. Ce pays fait figure de géant démographique et économique en comparaison des autres pays de la sous-région, et il dispose d'un dense réseau d'agro-industries. Cependant, les informations relatives à ces usines sont difficiles à obtenir. Elles sont de plus à priori très nombreuses et il semble très difficile d'en dresser un inventaire complet. Nous n'avons donc pas inclut ce pays à l'étude.

[3] Nous reviendrons plus loin sur les liens privilégiés qu'entretiennent ces pays.

1.2.2 Les différents SPAI ouest-africains

Un rapport de la FAO paru en 2014 (FAO, 2014 (a)), intitulé *Résidus agricoles et sous-produits agro-industriels en Afrique de l'Ouest*, présente les principaux SPAI ouest-africains. Nous pouvons les séparer en deux grandes catégories : les SPAI issus de l'industrie textile, graines et tourteaux de coton, et les SPAI issus de l'industrie agro-alimentaire, tourteaux d'arachide et de soja, son de blé, issues de riz et mélasse de canne. Cependant, il faut bien tenir compte qu'un même sous-produit peut être issu d'une transformation artisanale ou d'une transformation industrielle. Nous ne nous intéresserons qu'à ces derniers, car ils sont plus faciles à collecter et à utiliser pour l'alimentation animale, et d'une qualité sanitaire et nutritionnelle constante.

Encadré 1 : Sous-produits et résidus agricoles

On peut distinguer trois composantes dans l'alimentation des vaches laitières : les fourrages, les résidus de culture et les matières premières dites concentrées, dont font partie les SPAI.

Les résidus de culture comme les pailles de céréales et de canne à sucre et les fanes de légumineuses (arachide…) ne sont pas pris en compte dans cette étude car ils ne sont pas issus d'une transformation industrielle.

Parmi les sous-produits, nous pouvons distinguer deux grandes catégories : les sous-produits agro-industriels (SPAI) et les sous-produits artisanaux. La distinction entre les deux vient uniquement du process de transformation qui influe sur la qualité nutritionnelle du sous-produit. Pour la plupart des SPAI étudiés, on trouve un équivalent parmi les sous-produits artisanaux.

Les SPAI disposent de plusieurs avantages vis-à-vis de leurs homologues artisanaux : ils sont concentrés au niveau des sites industriels où ils sont disponibles en grande quantité, ils sont d'une qualité (sanitaire, nutritionnelle…) supérieure constante… Leur utilisation par les industriels de fabrication d'aliment bétail ou par les éleveurs eux-mêmes en est facilitée.

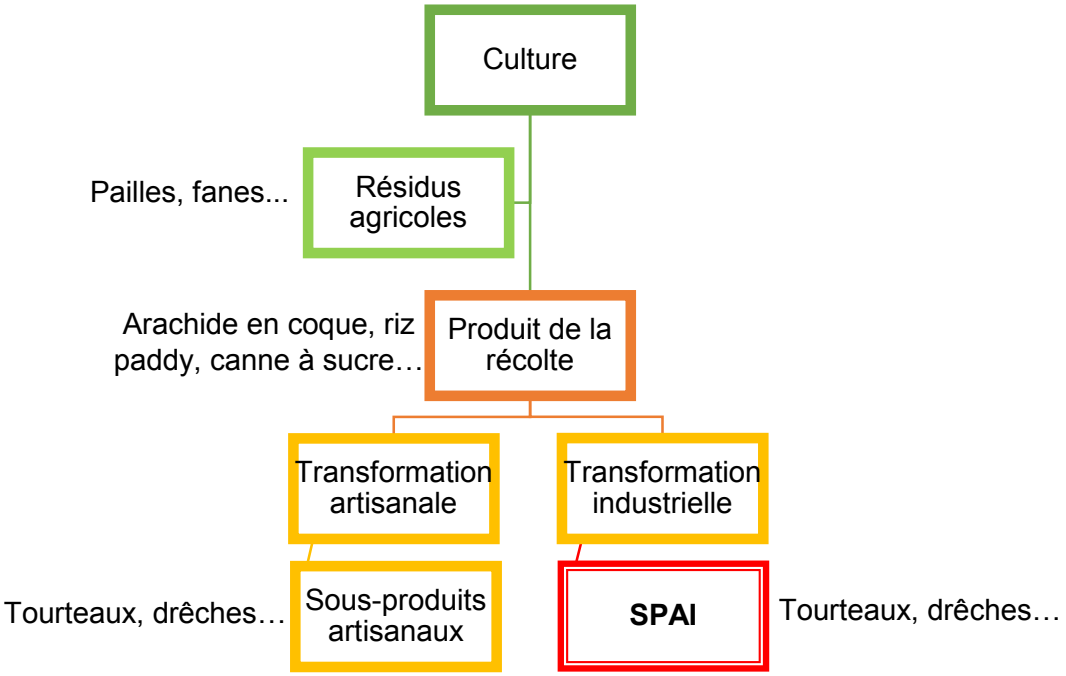


Figure 1 : SPAI, sous-produits artisanaux et résidus de récolte

A ces SPAI nous en avons ajouté d'autres, plus spécifiques de certains pays. Au Sénégal nous avons pris en compte les drêches de tomates[4], issues de la fabrication de concentré de tomates par des industries de la vallée du fleuve Sénégal. En Mauritanie nous avons considéré la farine de poisson. Pour la Côte d'Ivoire et le Ghana nous avons également pris en compte les tourteaux de noix de palmiste. Enfin, nous avons également inclus les drêches de brasserie pour l'ensemble des pays étudiés, même si nous disposons de très peu d'informations sur les quantités disponibles.

Dans cette partie nous nous proposons de décrire les process de fabrication de certains de ces SPAI. Ils sont en effet trop nombreux pour envisager une présentation exhaustive. L'ensemble des process est récapitulé en annexe (Annexe 1). Nous allons nous concentrer sur les issues de riz (du fait de la multiplicité des sous-produits issus du riz paddy, il convient de préciser clairement ceux qui peuvent être utiles en alimentation animale) nous allons également examiner les SPAI issus du coton et de l'arachide.

1.2.2.1 Les issues de riz

Le riz est à l'heure actuelle la céréale la plus cultivée dans le monde. C'est la nourriture de base d'une grande partie de l'humanité, et notamment de nombreuses populations africaines. Si une grande part des besoins de l'Afrique de l'Ouest est couverte par les importations, les productions nationales sont loin d'être négligeables. En 2009, la consommation moyenne de riz en Afrique de l'Ouest s'élevait à 30kg/an/personne, consommation satisfaite à 60% par les productions nationales (FAO, 2013). Ces productions engendrent d'importants volumes d'issues de riz, susceptibles d'être utilisés en alimentation animale, suffisamment importante pour être prise en compte dans cette étude. Cependant une bonne part du riz paddy est transformée par de petites unités artisanales. Se posent alors le problème de l'accès à ces sous-produits et de leur qualité. A l'échelle de la sous-région, la production de riz est en augmentation: 14 000 000 de tonnes de riz paddy en 2013 contre 6 700 000 en 2001 (FAO, 2014 (b)).

Le battage des panicules donne le **riz paddy**. Il se présente sous ma forme d'un grain entouré d'enveloppes cellulosiques et siliceuses. Ces dernières forment ce que l'on appelle les **balles**.

Les premières étapes de la transformation consistent à séparer le grain de ses différentes enveloppes. Le passage dans un tarare élimine les substances étrangères, puis la décortiqueuse débarrasse le grain de ses enveloppes. A la sortie de cette dernière on trouve un mélange de riz décortiqué, le **riz cargo**, et de balles contenant plus ou moins de paddy, de grains brisés et de particules arrachées aux grains. Une fois le riz cargo et les balles retirés, le résidu forme ce que l'on appelle le **son de riz**, ou **farine basse de riz** (2 à 3% de la masse de paddy sec initiale).

Le riz cargo décortiqué est encore entouré d'un péricarpe coloré. Le blanchiment a pour but de l'enlever, ainsi que **les germes** et la couche périphérique de grains d'aleurones qui entoure le grain. Cette opération s'effectue dans des cônes à blanchir. Il en sort le **riz blanchi** et les **farines de cônes**.

Les balles n'ont aucune valeur alimentaire.

[4] On parle aussi de pulpe de tomate (IDELE, 2002 (a)).

Les farines basses et les farines de cônes sont les seuls sous-produits utilisés pour l'alimentation des ruminants, en concurrence avec les espèces monogastriques. Ils représentent 8 à 12% de la masse du riz paddy traité industriellement.

Le son issu des décortiqueuses artisanales contient une proportion variable de balles mélangées aux deux farines, et sa qualité est loin d'être constante, ce qui pose des problèmes pour son utilisation en alimentation animale. De plus, il contient de la silice, qui est un facteur antinutritionnel. Les industriels rechignent donc d'autant plus à l'utiliser dans leurs formulations.

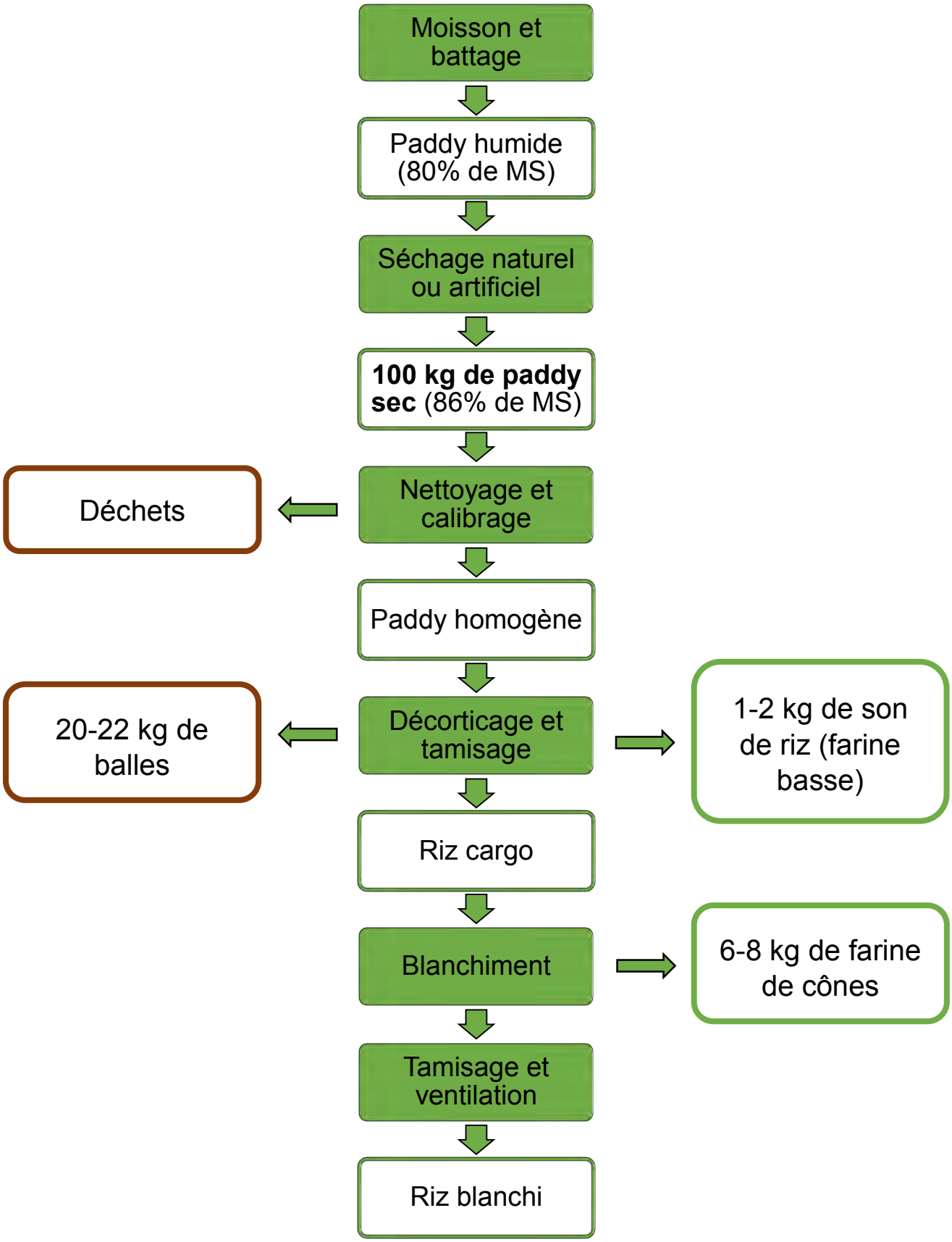


Figure 2 : Les différentes étapes de la transformation industrielle du riz paddy (Rivière, 1991 ; Ministère de la coopération et du développement, 1991)

1.2.2.2 Les sous-produits du coton

Le coton est l'une des cultures dont les disponibilités en sous-produits sont les plus élevées en Afrique de l'Ouest. La fibre de coton est le principal produit d'exportation de nombre de ces pays, comme le Mali ou le Burkina Faso.

Du coton on tire bien sûr la fameuse fibre, qui sert à confectionner près de 40% des vêtements produits dans le monde. Mais, et c'est ce qui nous intéresse en premier lieu, la fibre ne vient pas seule et est accompagné d'une graine, qui peut être donnée telle quelle aux animaux ou être pressée pour en extraire de l'huile. Le tourteau qui en résulte est un très bon complément alimentaire.

La graine du coton est entourée d'une masse duveteuse composée presque exclusivement de cellulose pure. La graine en elle-même est constituée d'une amande et d'une coque dure. L'égrenage permet la séparation entre la graine et les fibres de cellulose. On trouve dans les usines deux grands types d'égreneuses :

- Les égreneuses à rouleaux, qui sont réservées en général à l'égrenage des variétés à soies longues.

- Les égreneuses à scies, dont le débit est très variable selon la qualité du coton brut (humidité, taux d'impuretés…)

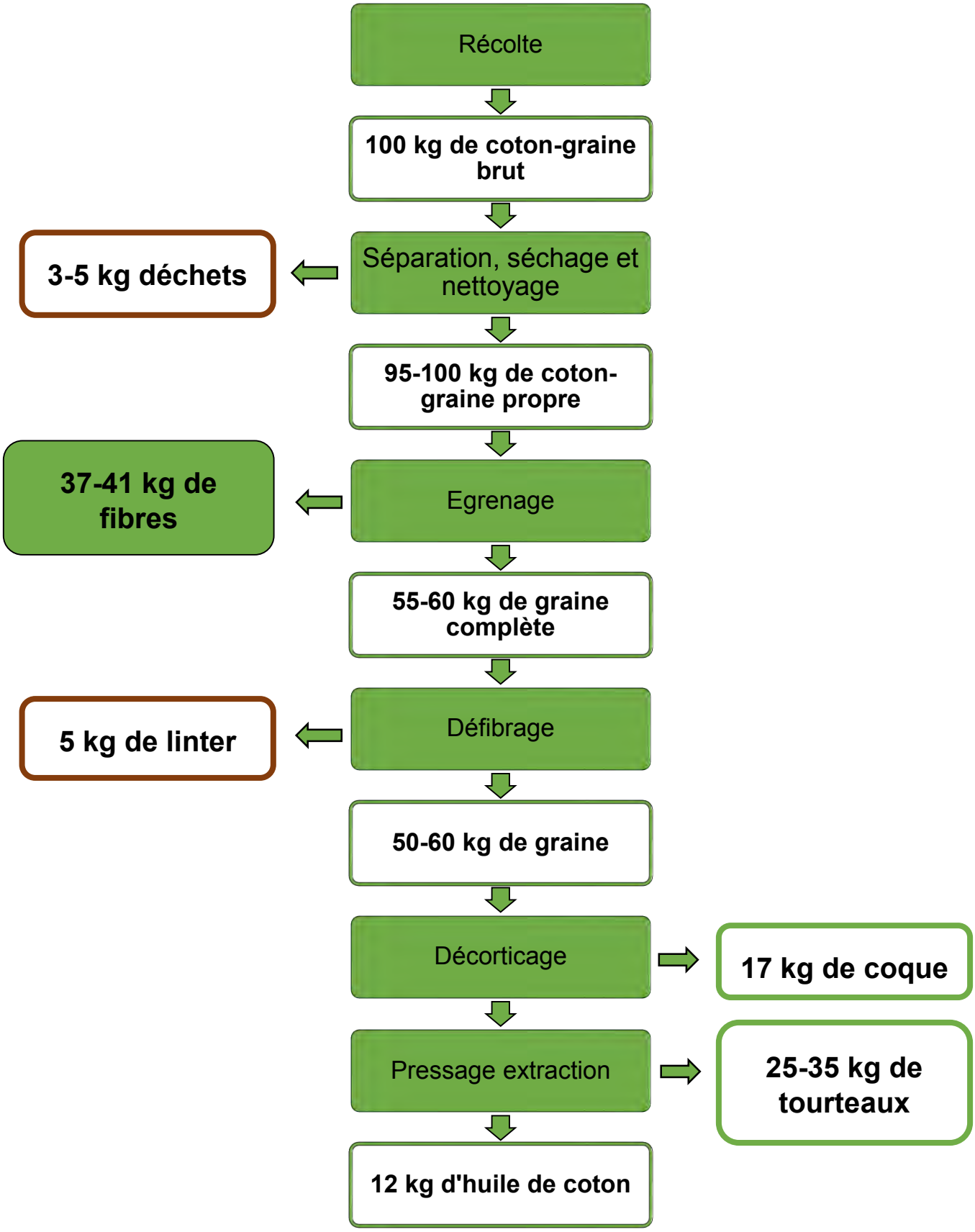


Figure 3 : Les différentes étapes de la transformation du coton-brut (Rivière, 1991 ; Ministère de la coopération et du développement, 1991)

Une fois le coton égrené, il reste encore un fin duvet sur la coque appelé linter. Celui-ci peut être enlevé par délintage chimique ou mécanique. Les graines sont données entières aux animaux. La qualité de ce sous-produit est assez variable, de même que sa composition qui dépend de la qualité des graines, du taux de graines cassées, de la variété de coton et du degré de délintage (s'il a eu lieu).

Les tourteaux obtenus par la trituration des graines sont également de très bons compléments alimentaires pour les ruminants. On trouve trois grands types de tourteaux de coton qui correspondent chacun à un mode d'extraction de l'huile de coton particulier:

- La pression discontinue, dans une presse hydraulique à basse température (60-80°C), donne de l'**oil cake**. Le rendement de cette technique est faible, entre 8 et 12% du poids des graines égrenées. C'est aujourd'hui une technique presque abandonnée par les industriels (Rivière, 1991).

- La pression continue produit de l'**expeller**. Les graines sont broyées et passent dans un tube cylindrique chauffé à 90°C, perforé. Une vis de pression permet l'expulsion de l'huile hors du cylindre. La température dans le cylindre peut atteindre jusqu'à 120°C d'où une altération éventuelle de la qualité des tourteaux.

- L'extraction par solvant donne un tourteau relativement pauvre en matière grasse. Cette technique utilise un liquide volatil inerte avec un fort pouvoir dissolvant vis-à-vis des graines.

En général ces techniques sont associées. Les **expellers** sont traités à l'aide de solvants pour augmenter le rendement en huile.

Le tourteau de coton est commercialisé sous-différentes formes. On distingue trois pour le Mali (Amoussou, 2008), que l'on peut généraliser aux autres pays d'Afrique de l'Ouest et qui dépendent des processus industriels utilisés : le **tourteau pelé** (Photo 1.a), les **pelotes** (Photo 1.b) et les **plaquettes** (Photo 1.c).

a *b* *c*

Photo 1 : Quelques exemples de sous-produits cotonniers disponibles sur le marché (Auteur : Amoussou, 2008)

La qualité des tourteaux est très variable selon qu'ils sont issus d'une transformation industrielle ou artisanale. Les tourteaux artisanaux contiennent plus ou moins d'huile et ont plus de chances de présenter des traces de contamination au gossipol, un pigment présent en grande quantité dans l'amande de la graine du coton, et potentiellement dangereux pour les animaux, ce qui pose problème pour leur utilisation en alimentation animale.

1.2.2.3 Les tourteaux d’arachide

L’arachide est cultivée pour ses graines, qui servent principalement de matière première pour l’extraction de l’huile. Le Sénégal est le principal producteur de la sous-région à l’heure actuelle et le seul pays parmi tous ceux étudiés disposant d’un appareil industriel important pour triturer la graine d’arachide.

Une fois récoltée, les graines sont décortiquées et dépelliculées, avant d’être triturées. Pour les différents modes d’extraction de l’huile d’arachide, se référer à la partie consacrée à la trituration des graines de coton dans la partie sur les sous-produits du coton.

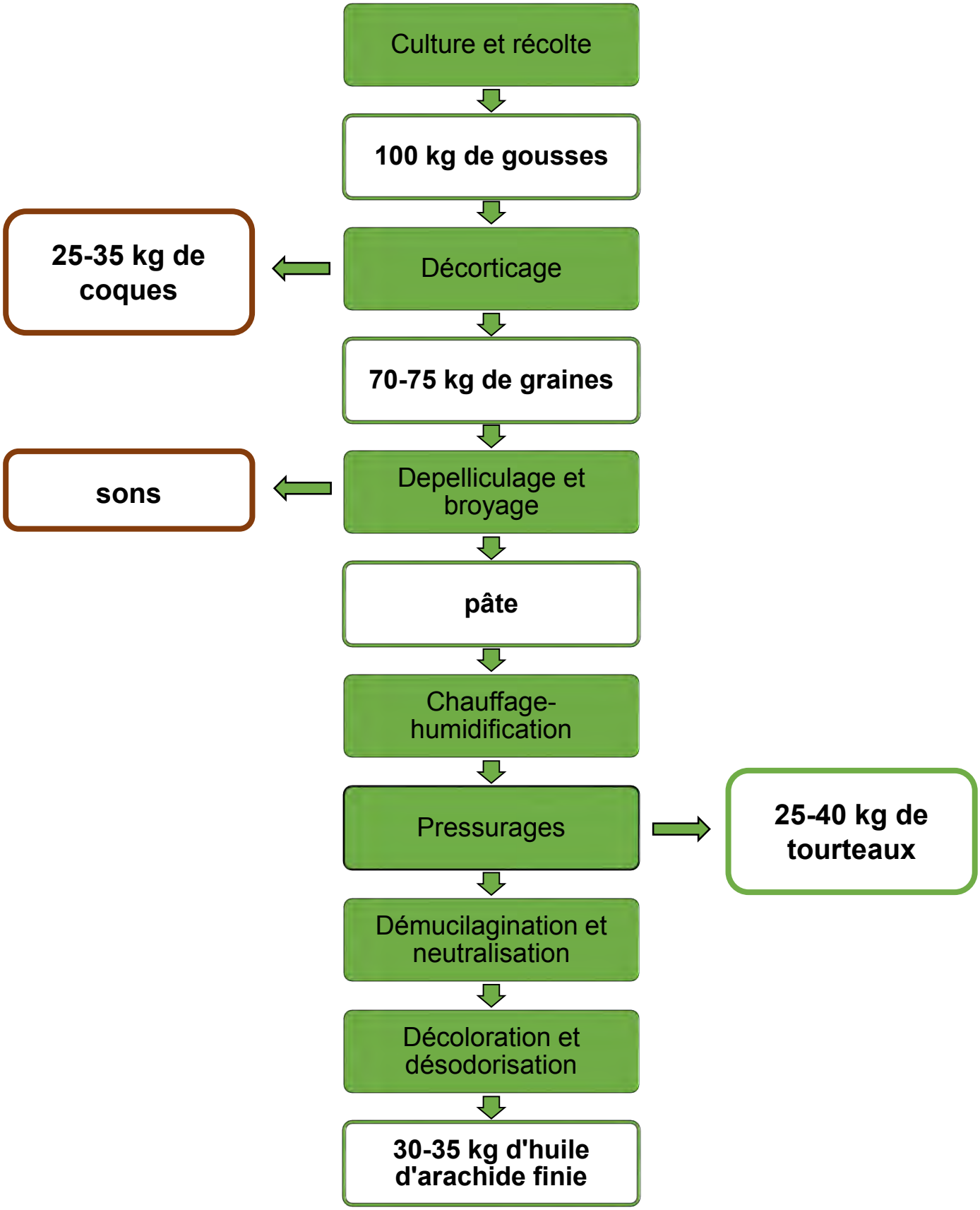


Figure 4 : Les différentes étapes de la trituration industrielle de l'arachide (Rivière, 1991 ; Ministère de la coopération et du développement, 1991)

1.2.2.4 Les autres SPAI en Afrique de l'Ouest

Les autres SPAI ouest-africains sont :

- Le son de blé. La plupart des pays d'Afrique de l'Ouest importe du blé plutôt que de la farine, qu'ils transforment ensuite dans leur moulin, d'où la présence importante de ce sous-produit dans la sous-région. C'est le résidu de la mouture des grains, qui est composé en grande partie de l'enveloppe du grain.

- La mélasse de canne est issue de la fabrication de sucre à partir de la canne à sucre.

- La pulpe de tomate (aussi appelée, à tort, « drêche ») est le résidu de tomates pressées pour en extraire le jus. C'est un sous-produit issu de la fabrication du concentré de jus de tomate.

- Le tourteau de palme vient de la trituration des noix de palmistes.

- Les farines de poisson.

1.2.2.5 Bilan des coefficients utilisés

Nous ne disposons pas toujours des quantités de sous-produits disponibles dans un pays donné mais plutôt des quantités de produits bruts. C'est par exemple le cas pour le coton, dont nous pouvons avoir accès aux volumes de coton brut mais pas de graines de coton. Nous utilisons alors des coefficients de conversion qui permettent de passer de la matière première brute au(x) sous-produit(s) correspondant(s).

Ces coefficients sont donc particulièrement importants pour la suite de l'étude. Pour les obtenir, nous avons étudiés de nombreuses sources, que nous avons confrontées les unes aux autres en vue d'obtenir la fourchette la plus vraisemblable possible. Les sources sont récapitulées avec les coefficients dans le tableau 1.

Tableau 1 : Bilan des coefficients utilisés pour passer des produits bruts aux sous-produits agro-industriels.

Matière première	Sous-produit	Coefficient de transformation	Note	Sources
Riz paddy	**Son de riz**	**30 %**	Process artisanal	Amoussou, 2008
	Son et farine de cônes	**7 à 12 %**	Process industriel	FAO, 2014 (a)
				Rivière, 1991
Coton-graine	**Graines de coton**	**50 à 60 %**		Intercoton, 2014
				Chevalier, 1946
				CMDT, 2014
				Tran, 1994
	Tourteaux de coton	**25 à 35 %**		Chevalier, 1946
				FAO, 2014 (a)
				Tran, 1994
Graines d'arachide	**Tourteaux**	**25 à 40 %**		INSEE, 1953
				http://www.museum.agropolis.fr/pages/savoirs/arachide/arachide.ht
Blé	**Son de blé**	**25 à 35 %**		FAO, 2014 (a)
				Thébaud B., Corniaux C., 2011
				Rivière, 1991
				Entretiens avec les minotiers
Canne à sucre fraîche	**mélasse**	**3 à 5 %**	73 % de MS	IDELE, 2002 (b)
				FAO, 2014 (a)
				Ministère de la coopération et du développement, 1991
Tomate fraîche	**Pulpe de tomate**	**2 à 3 %**	20 à 35 % de MS	IDELE, 2002 (a)
Drêche de brasserie	**Malt**	**?**	30 % de MS	
Noix palmiste	**Tourteaux**	**2 à 3%**		IDELE, 2010
				Ministère de la coopération et du développement, 1991

1.2.3 Quelles usines allons-nous prendre en compte ?

La plupart des SPAI étudiés sont issus d'unités industrielles conséquentes, pouvant employer des centaines de personnes. C'est le cas notamment des sucreries et des usines d'égrenage de coton. Les opérations de traitement du coton-graine et de la canne à sucre, demandent des équipements que ne peuvent s'offrir des transformateurs artisanaux. Ce n'est pas le cas pour l'arachide ou le riz par exemple, où des unités industrielles et artisanales cohabitent dans les régions de production.

Nous avons pris en compte ce que les textes appelaient « unités industrielles ». En général, les différences entre les usines et les ateliers artisanaux sont assez importantes (en

terme d'équipement, de capacité, de personnel…) pour qu'il n'y ait pas de confusion possible dans la littérature.

Ce n'est cependant pas aussi évident en ce qui concerne les rizeries. Il existe en Afrique de l'Ouest tout un ensemble d'unités de transformations du riz paddy, allant des décortiqueuses artisanales détenues par les villageois à des rizeries industrielles, en passant par des « mini-rizeries », sorte d'intermédiaire entre les deux extrêmes. Les limites de ces différentes catégories sont plutôt floues.

Au cours du stage, j'ai rendu visite à la SAED (Société Nationale d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta du fleuve Sénégal), basée à Saint-Louis. Cette agence du gouvernement sénégalais travaille à la mise en valeur des terres du delta et de la vallée du fleuve qui a donné son nom au pays. L'un des objectifs de cette visite était de déterminer des critères pour distinguer les différentes catégories de rizeries.

Tableau 2 : Les différentes catégories de rizeries selon la capacité d'usinage du paddy (Entretien à la SAED)

Capacité d'usinage du riz paddy	**Catégorie de rizeries correspondantes**	**Qualité des issues du riz**
Moins de1 tonne / heure	Décortiqueuses artisanales	Issues de moins bonne qualité. Alimentation ruminant uniquement.
Entre 2 et 3 tonnes / heure	« Mini-rizeries »	Farines basses, issues de bonne qualité. Alimentation volaille ou ruminant.
Plus de 3 tonnes / heure	Rizeries industrielles	

Les rizeries industrielles et les « mini-rizeries » sont à même de produire des issues de qualité, correctement séparés des balles. Nous avons donc décidé de prendre ces deux catégories en compte. Les issues produits par les décortiqueuses villageoises, potentiellement disponibles en quantités très importantes, sont de moins bonne qualité nutritionnelle. De plus, le défi logistique qui consisterait à regrouper ces issues nous a amené à ne pas les étudier au cours du stage.

1.3 Présentation de la méthodologie de travail

Maintenant que nous sommes fixés sur les SPAI étudiés et la typologie des usines prises en compte, nous allons présenter la façon dont les recherches ont été menées.

1.3.1 Localisation des usines

Les premières semaines du stage ont été consacrées à dresser l'inventaire et à localiser l'ensemble des usines produisant les SPAI retenus en Afrique de l'Ouest, et plus particulièrement au Mali, au Sénégal et au Niger.

Les sources utilisées sont nombreuses et variées. Les articles scientifiques citent parfois quelques unités industrielles, mais ils ne peuvent suffire pour avoir une liste exhaustive des usines des pays étudiés.

Les articles de journaux jouent un rôle très important dans cette phase de recherche et d'identification. Il est très rare que l'ouverture ou la fermeture d'une usine ne fasse pas l'objet d'un article dans au moins l'un des journaux du pays. Ces articles sont très précieux, d'autant plus qu'ils constituent parfois la source d'informations la plus récente dont on dispose sur un site industriel. Le grand nombre de journaux en Afrique de l'Ouest permet de recouper relativement facilement les informations via internet et quelques mots clés.

Certaines entreprises disposent de leur propre site internet (comme la SUNEOR au Sénégal, ou la CMDT (Compagnie Malienne de Développement du Textile) au Mali). La recherche d'informations en est grandement facilitée puisque la localisation des usines est en général précisée sur ces sites.

Mais pour cela il faut au moins connaître le nom de l'entreprise, d'où encore une fois l'importance des journaux, dans lesquels on peut parfois trouver des articles citant l'ensemble des concurrents d'une même filière[5].

1.3.2 Quantification des volumes de SPAI

Nous allons dans la suite du rapport parler des **quantités disponibles de SPAI**. Nous désignons par-là les volumes de SPAI disponibles pour l'alimentation animale. Nous retirons des volumes totaux les quantités destinées à d'autres usages, mais pas les exportations, dans un premier temps.

Encadré 2 : quantité disponible et quantité potentielle

Nous allons dans la suite de l'étude parler de quantités disponibles de SPAI, et il convient de fixer précisément de ce dont nous allons parler.

Quantité disponible : la quantité aujourd'hui utilisable par les entreprises d'alimentation animale. C'est-à-dire les quantités de SPAI produites par les agro-industries, moins les usages non alimentaires et les exportations structurelles, indépendantes du contexte national, comme les exportations de tourteaux d'arachide du Sénégal.

Quantité potentielle : la quantité maximale de SPAI qu'il serait possible de réunir dans un pays donné. Par exemple en utilisant toutes les surfaces disponibles pour cultiver les plantes à l'origine des SPAI. La récolte du coton est très variable selon les années, et nous aurions pu prendre les chiffres de la meilleure campagne depuis 2000 pour estimer la quantité de SPAI potentielle. Dans la quantité potentielle, nous ne retirons pas les exportations. Nous faisons comme si elles étaient disponibles pour les industriels et éleveurs du pays.

Une fois les usines localisées, il faut déterminer les volumes de SPAI disponibles pour l'alimentation animale dans les pays étudiés. Pour ce faire, différentes sources d'informations s'offrent à nous.

[5] A titre d'exemple, un article publié dans le journal en ligne Dakaractu et intitulé « Guerre de la farine : les Grands Moulins lancent les premières banderilles contre la SEDIMA » (écrit par M. Mamadou Oumar Ndiaye et publié le 11 avril 2014), décrit avec précision l'ensemble des entreprises du secteur de la farine au Sénégal.

La principale est la FAO et son site FAOSTAT[6]. Seul organisme international à réunir des données sur l'ensemble des productions agricoles de par le monde, la FAO est incontournable pour avoir une idée des volumes disponibles. Elle ne dispose pas toujours des chiffres pour les SPAI, mais grâce aux coefficients de conversion que nous avons déterminés, nous pouvons remonter au volume de SPAI. Toutefois, ce chiffre comprend les sous-produits artisanaux et les SPAI. Il a donc fallu chercher des publications faisant la part entre les deux types de transformation dans les pays étudiés.

Pour certains pays et certaines productions nous avons accès au rendement moyen des cultures, par le biais de publications scientifiques notamment. La FAO enregistrant également les surfaces cultivées, nous pouvons ainsi vérifier l'exactitude des données disponibles sur le site de l'organisation internationale.

Enfin, nous pouvons trouver sur le site internet de certaines compagnies les chiffres de la production du pays pour telle ou telle culture. C'est le cas notamment des entreprises cotonnières[7]. Quand nous disposions de ces données, nous les avons retenues en préférence à celles de la FAO, car elles nous semblent plus proches du terrain et de la réalité.

Nous avons pu réunir des informations sur les différentes cultures à l'origine des SPAI, sur les dix dernières années.

De ces données nous avons pu déduire un volume de disponibilités pour chaque SPAI et dans chaque pays, ainsi qu'une hypothèse de tendance pour les années à venir.

1.3.3 Confirmer et approfondir les résultats pour le Sénégal

Le stage ayant eu lieu au Sénégal, nous avons approfondi les résultats le concernant. Nous avons rencontré les industriels produisant des SPAI dans le pays. Ces entretiens avaient plusieurs objectifs :

- Valider la localisation des différentes usines.

- Confirmer les estimations des volumes de SPAI disponibles pour l'alimentation animale.

- Estimer la part des SPAI qui est consacrée uniquement aux vaches laitières. Une part non négligeable des SPAI sert en effet à nourrir des volailles ou des bovins d'embouche, voir des animaux de trait, et n'est donc pas directement disponible pour l'alimentation d'un troupeau laitier.

Pour réaliser ces entretiens nous avons contacté les entreprises concernées par cette étude, à Dakar et sa banlieue et dans la vallée du fleuve Sénégal, entre Saint-Louis et Richard-Toll. La liste des industriels enquêtés se trouve en annexe (Annexe 2).

Lors de ces entretiens, menés de façon semi-directive, nous avons ainsi posé plusieurs questions à nos interlocuteurs. Pour les fabricants d'aliments :

- Quels type d'aliments sont fabriqués (volailles, ruminants) ?

[6] http://faostat.fao.org/

[7]. La Sodefitex (Société de Développement et des Fibres Textiles), unique industriel de la filière coton au Sénégal met en ligne tous les chiffres de la production nationale. On retrouve la même chose pour la Côte d'Ivoire, le Burkina Faso et les autres pays.

- Quel(s) volume(s) ?
- Avez-vous des idées sur l'utilisation réelle de ces aliments ?[8]

De même pour les producteurs de SPAI :

- Quel(s) destination(s) pour les SPAI ?
- Quel(s) volume(s) ?

Pour compléter nos données sur les rizeries industrielles et artisanales de la vallée du fleuve Sénégal, nous avons également rencontré un responsable de la SAED (Société Nationale d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta du fleuve Sénégal), à Saint-Louis, au nord du pays.

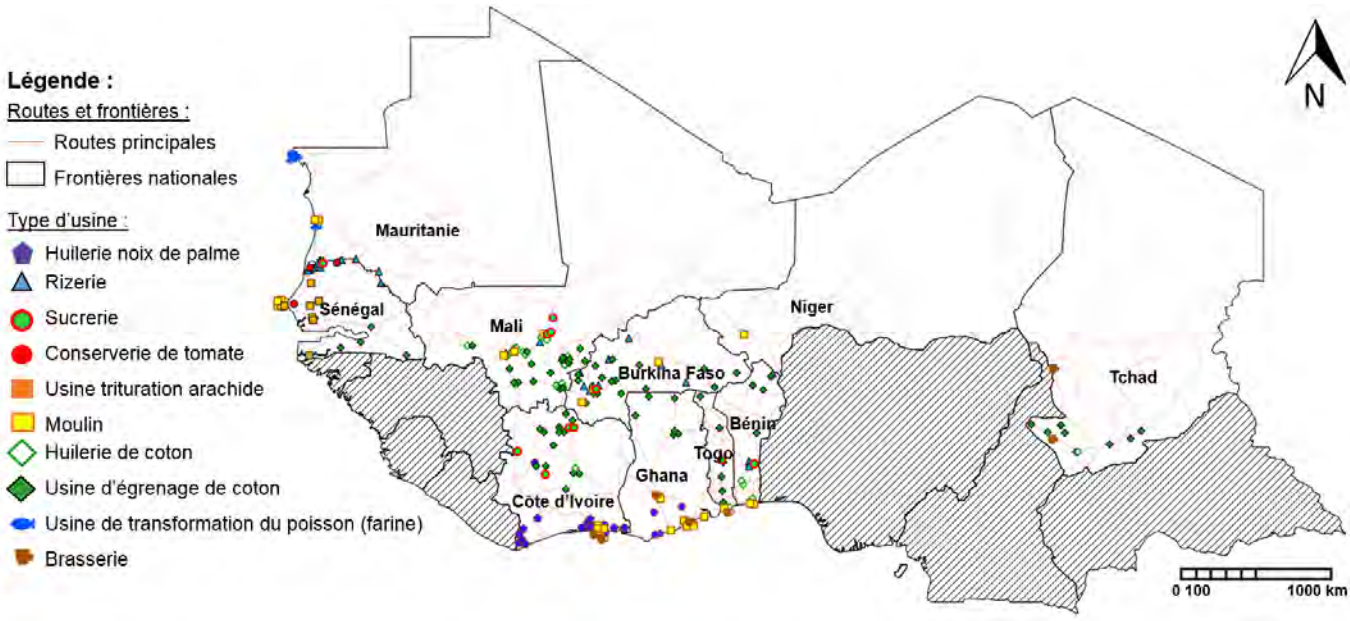
[8] Cette troisième question s'est imposée rapidement. Nous avons pu par exemple apprendre au cours des différents entretiens que selon les prix, les éleveurs de bovins pouvaient acheter de l'aliment tout ruminant ou de l'aliment équin.

2 Localisation des usines et estimation des disponibilités en SPAI

Dans cette deuxième partie nous allons présenter les résultats obtenus au cours du stage. Nous verrons dans un premier temps la localisation des usines ouest-africaine produisant des SPAI. Nous ferons ensuite le bilan de nos connaissances sur les volumes de SPAI disponibles pour l'alimentation animale dans la sous-région. C'est-à-dire les volumes de SPAI restants après déduction du potentiel total de la quantité consacrée à d'autres usages (distillation pour produire de l'alcool…). Nous nous concentrerons ensuite sur les trois pays du projet *Milky Way for development* : Mali, Niger et Sénégal. Enfin nous construirons une simulation d'approvisionnement des capitales des pays étudiés en lait local.

2.1 Localisation des principales usines produisant des SPAI en Afrique de l'Ouest

Notre enquête sur les usines produisant des SPAI en Afrique de l'Ouest nous a permis de dresser la carte suivante.



Carte 2 : Localisation des usines produisant les principaux SPAI en Afrique de l'Ouest en 2014 (Auteur, Pierre Lambaré)

Nous pouvons remarquer le grand nombre d'usines produisant des SPAI en Afrique de l'Ouest. On en trouve dans tous les pays étudiés. A noter que sont indiquées sur cette carte toutes les usines, sans considération de taille, fonctionnant en 2014 (ou régulièrement) et pour lesquelles nous n'avons pas trouvé d'informations relatives à une fermeture définitive. Les usines d'égrenage du coton par exemple peuvent être de tailles très variables et ne pas être en fonctionnement à chaque campagne.

Les usines d'égrenage de coton sont les plus nombreuses dans les pays étudiés. Il n'existe que très peu de transformations artisanales au contraire de l'arachide ou du riz par exemple, d'où un grand nombre d'unités travaillant le coton-graine dans la sous-région. Elles forment avec les huileries la majorité du parc agro-industriel de certains pays comme le Mali ou le Burkina. On les retrouve dans les grandes zones de culture cotonnière de la sous-région.

Les moulins transformant le blé occupent également une place importante dans le tissu industriel des pays étudiés. Ils sont concentrés généralement dans les capitales ou les grands ports.

Même si les pays d'Afrique de l'Ouest, recourent aux importations pour couvrir les besoins de leurs populations[9] la production de riz est loin d'être négligeable dans les pays étudiés. La majorité de la production de riz paddy est transformée dans de petites unités artisanales et consommée dans les zones de production, d'où le faible nombre de rizeries industrielles. On en trouve surtout dans les zones de cultures irriguées comme la vallée du fleuve Sénégal, ou la région de l'office du Niger au Mali.

Les huileries de noix de palme sont nombreuses en Côte d'Ivoire et au Ghana, de même que les brasseries (que l'on retrouve également au Togo, au Bénin et au Tchad).

Les sucreries sont peu nombreuses en Afrique de l'Ouest mais il faut garder à l'esprit que ces usines disposent d'une très grande capacité de production, emploient des milliers de personnes et exploitent des milliers d'hectares. Une seule usine est capable d'approvisionner un pays entier en sucre, comme la CSS (Compagnie Sucrière Sénégalaise) pour le Sénégal.

De cette carte, nous devons donc retenir le grand nombre d'agro-industries en Afrique de l'Ouest, leur diversité, et la relative spécialisation de certains pays sur certaines productions.

2.2 Estimation des quantités disponibles

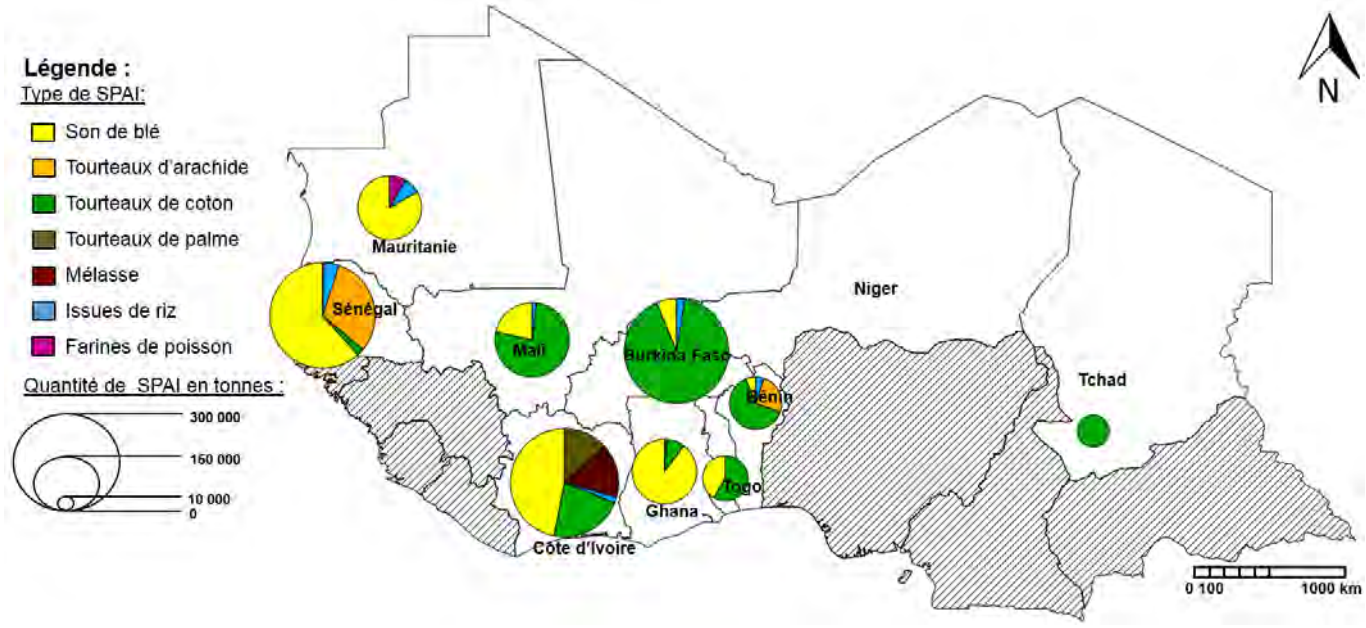
Nos recherches ont permis de réunir des données sur les quantités de SPAI disponibles dans les pays étudiés depuis une dizaine d'années. Nous avons pu ensuite en estimer une quantité disponible pour l'année 2014, en confrontant les volumes moyens de ces dernières années, et les tendances observées depuis le début des années 2000.

Pour les chiffres retenus, voir le tableau récapitulatif en annexe (Annexe 3).

Sur la carte 3 nous avons fait figurer les quantités de SPAI disponibles estimées pour l'alimentation animale en 2014. Nous avons déduit tous les usages non alimentaires des SPAI. Ceci concerne tout particulièrement les drêches de brasserie et la mélasse. Les premières sont utilisées par quelques grands élevages à proximité des villes, mais cela ne représente que des quantités infimes. La mélasse elle passe dans son immense majorité dans des distilleries, pour produire de l'alcool ou des biocarburants (BAME, 2012), et le reste sert à faire des revêtements de route.

Nous considérons ici les disponibilités pour l'alimentation animale, *toutes espèces confondues.*

[9] Le riz importé représente 40% du riz consommé par les populations (FAO, 2013).



Carte 3 : La disponibilité en SPAI en Afrique de l'Ouest en 2014 (Auteur : Pierre Lambaré)

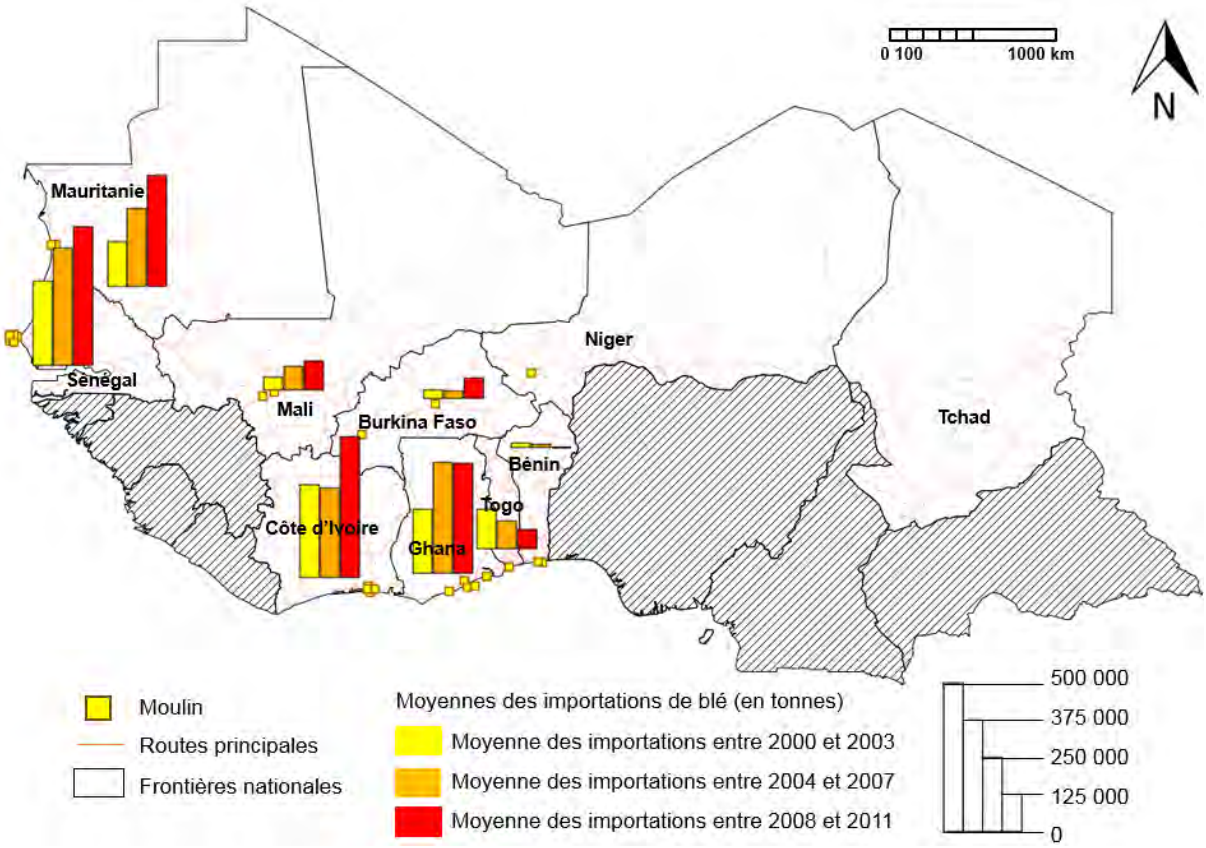
Cette carte montre qu'à l'échelle de l'Afrique de l'Ouest, les deux SPAI majeurs sont les tourteaux de coton et le son de blé, sur lesquels nous allons nous pencher plus en détails. Le son de blé est particulièrement abondant au Sénégal, en Mauritanie, en Côte d''Ivoire et au Ghana. Les tourteaux de coton, eux, sont abondants au Mali, au Burkina et dans une moindre mesure en Côte d'Ivoire, au Bénin, au Togo et au Tchad. Nous avons considéré pour réaliser cette carte que l'ensemble des graines de coton étaient triturées. Il s'agit donc d'un potentiel maximal de tourteaux de coton.

Les autres SPAI paraissent plus anecdotiques. Les tourteaux d'arachide sont essentiellement disponibles au Sénégal (même si on peut trouver une petite activité de trituration industrielle de l'arachide au Bénin). Les issues de riz ne sont présents qu'en de très petites quantités (du moins, pour les issues de riz provenant d'unités de transformation de taille industrielle). Enfin on trouve en Côte d'Ivoire une quantité potentielle non négligeable de tourteaux de palme, dont l'intérêt en alimentation animale n'est plus à démontrer (IDELE, 2010). Il y aurait des volumes importants de mélasse disponibles en Côte d'Ivoire. Nous n'avons pas trouvé trace dans la littérature d'une quelconque utilisation de celle-ci (distillerie ou autre), et il est donc possible qu'elle puisse servir en alimentation animale. Néanmoins cette information sera à vérifier. Il est aussi possible qu'elle soit exportée hors de l'Afrique de l'Ouest pour être consommée dans les élevages européens.

Derrière une grande diversité, nous voyons donc que finalement, deux SPAI sont particulièrement importants en Afrique de l'Ouest, le son de blé et le tourteau de coton. Nous allons donc examiner plus précisément les situations de ces deux sous-produits.

2.2.1 Le son de blé, un SPAI dont les quantités disponibles sont en augmentation

Le son de blé est l'un des SPAI les plus disponibles pour l'alimentation animale en Afrique de l'Ouest. Il n'est pas utilisé par d'autres secteurs de l'économie. La disponibilité en son de blé dépend directement des importations de la céréale, puisque la céréale n'est presque pas produite dans la sous-région. Sur la carte suivante nous avons fait figurer l'évolution des importations de blé des différents pays étudiés. Les données viennent du site de la FAO (FAOSTAT, 2014 (b)) et couvrent une période allant de 2000 à 2011.



Carte 4 : Evolution des importations de blé et localisation des moulins en Afrique de l'Ouest (Auteur : Pierre Lambaré)

Quatre pays se distinguent pour leurs importations de blé en Afrique de l'Ouest : le Sénégal, la Mauritanie, la Côte d'Ivoire et le Ghana. Dans ces états, les importations de blé sont en augmentation depuis près de 10 ans, et vu la croissance démographique de ces pays, cette tendance n'est pas prête de s'inverser.

Le Mali et le Burkina importent peu de blé par rapport aux quatre premiers (autour de 100 000 tonnes par an en 2011), mais là aussi la tendance est à l'augmentation.

Au contraire le Togo et le Bénin connaitraient, selon les données de la FAO (FAOSTAT, 2014 (b)), une diminution de leurs importations de blé, au profit d'importations de farine. Les minotiers se transforment en négociant de farine.

Enfin, le Niger et le Tchad importent uniquement de la farine. Les Grands Moulins du Tchad ne fonctionnent plus depuis plusieurs années, et au Niger les moulins travaillent les céréales locales. Cette situation ne semble pas prête de changer, à moins que dans les

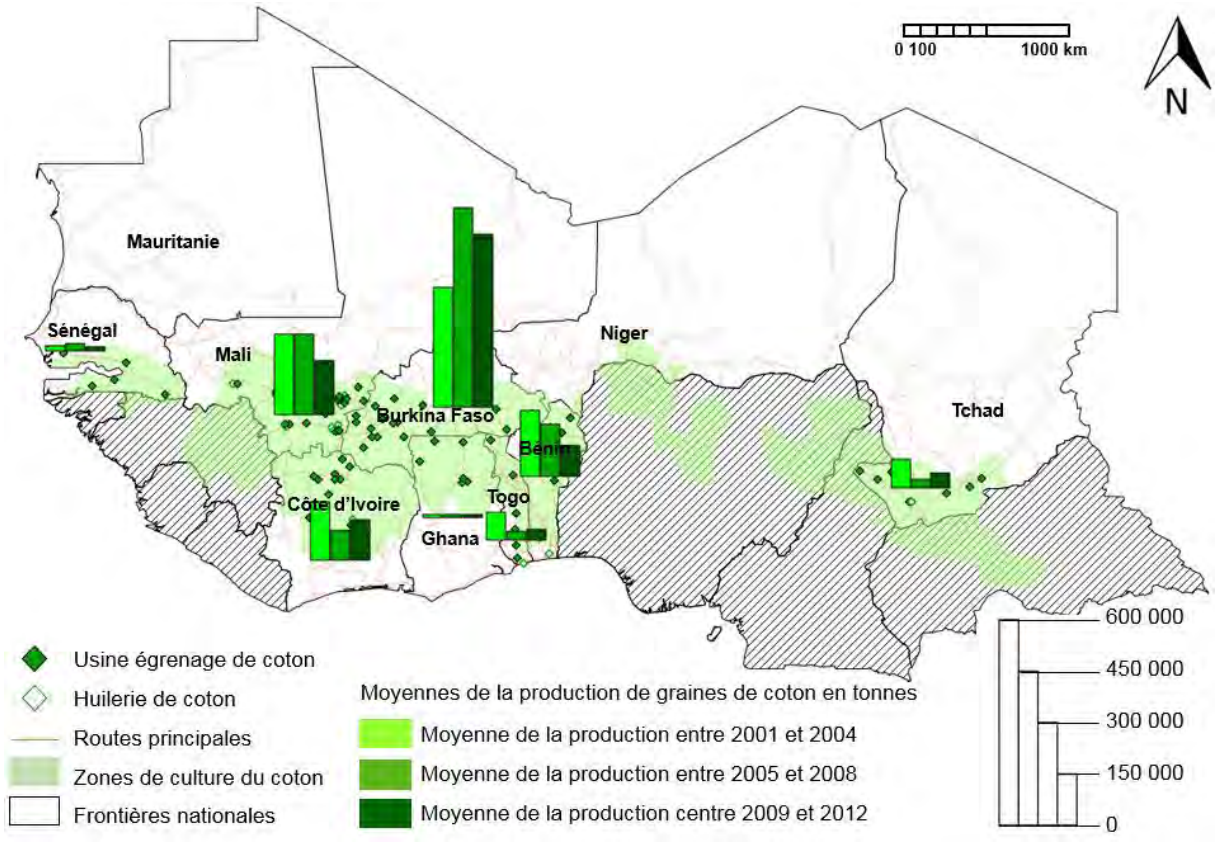
années à venir ne se présentent des investisseurs pour remettre en place des moulins dans ces pays et reprendre les importations de blé.

2.2.2 Le coton, une culture importante mais à l'avenir incertain

La zone soudanienne est propice à la culture du coton. Pour le Mali et le Burkina Faso, la fibre textile constitue le principal produit d'exportation. Si tous les pays étudiés disposent d'unités industrielles pour égrener le coton (à l'exception notable du Niger), seuls quatre d'entre eux ont des productions vraiment conséquentes : Mali, Burkina Faso, Côte d'Ivoire et le Bénin.

La particularité du coton, par rapport aux autres sous-produits, et que toute la transformation du produit brut et l'obtention des sous-produits ne se font que dans des unités de tailles industrielles. Les données de la production sont très accessibles, souvent mises en ligne par les compagnies.

La carte 5 a été établie à partir des données fournies par les compagnies cotonnières et de celles de la FAO. Tous les pays ne triturent pas les graines de coton. Pour pouvoir comparer les états entre eux, nous avons indiqué les productions de graines, avant éventuelle trituration.



Carte 5 : Evolution de la production de graines de coton en Afrique de l'Ouest (Auteur : Pierre Lambaré)

Le Burkina Faso est le principal producteur de la sous-région. Sa production annuelle avoisine les 600 000 tonnes de graines de coton. Cependant, cette production est irrégulière et est fortement tributaire des conditions climatiques et de la conjoncture économique, du fait

notamment de la forte fluctuation du prix du coton sur le marché mondial (CEDEAO, 2006). Ce constat s'étend aux autres pays de la zone.

Derrière le Burkina viennent ensuite la Côte d'Ivoire, le Mali et le Bénin. Si la production Ivoirienne est restée relativement stable entre 2001 et 2012, les productions malienne et béninoise sont en recul sur la même période. Diminution des rendements et mauvaise conjoncture économique en sont les principaux responsables. La situation est particulièrement dramatique au Bénin, où la production est en diminution depuis 10 ans. Les autres pays ont des productions bien moins importantes.

Contrairement aux Etats-Unis, les graines de coton issues de l'égrenage appartiennent aux industriels. Souvent les graines sont vendues aux Etats, qui les rétrocèdent aux éleveurs lors des années de sécheresse (FAO, 2014 (a)). Dans certains pays, les graines sont vendues aux organisations d'éleveurs qui jouent le rôle de grossiste (Mali et Sénégal), avec parfois l'Etat en intermédiaire (Niger). Dans d'autres, à des commerçants qui se chargent de la commercialisation (Burkina Faso).

En 2006, la production de coton ouest-africaine représentait 5 % de la production mondiale (CEDEAO, 2006). Le marché de la fibre naturelle est dominé par les Etats Unis, l'Amérique du Sud, l'Asie du Sud et la Chine. Face à ces géants, les producteurs africains paraissent bien faibles. Si la production de la zone a littéralement explosée depuis les années 1960, les pays étudiés dans ce rapport comptent peu au niveau mondial. Soumise à une conjoncture économique difficile et à des rendements en diminution, la production cotonnière est irrégulière et les quantités de tourteaux produites sont très variables d'une année à l'autre. De plus, les tourteaux peuvent être contaminés par le gossipol, un pigment contenu dans l'amande de la graine et qui présente des risques pour les animaux. La qualité sanitaire des tourteaux est un enjeu majeur pour les années à venir.

2.3 Les résultats pour le Mali, le Niger et le Sénégal

Le Mali, le Niger et le Sénégal étant les trois pays étudiés par le projet *Milky Way for development*, nous avons approfondis les résultats pour ces pays.

2.3.1 Le Niger

Le Niger ne dispose plus d'unités agro-industrielles. Les productions agricoles sont exportées à l'état brut, ou transformées dans de petites unités artisanales. Le pays ne produit donc pas de SPAI.

La seule unité pour laquelle nous avons trouvé des informations concernant une quelconque activité est la minoterie des Moulins du Sahel. Mais le pays n'important pas de blé (FAO, 2014 (b)), nous estimons que ce moulin transforme principalement des céréales locales, dans des quantités inconnues.

2.3.2 Le Mali

Le Mali est l'un des plus grands pays de la zone étudiée, et l'un des plus peuplés. Depuis la crise de 2012, le coup d'état militaire et la guerre dans le nord du pays, le Mali traverse une période difficile, qui conjuguée à la crise économique, affecte les industries du pays.

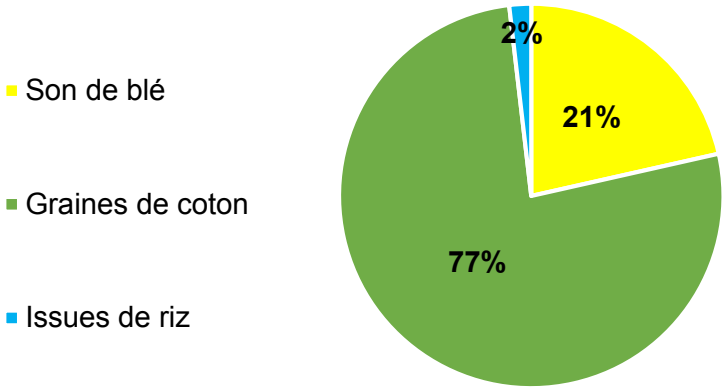
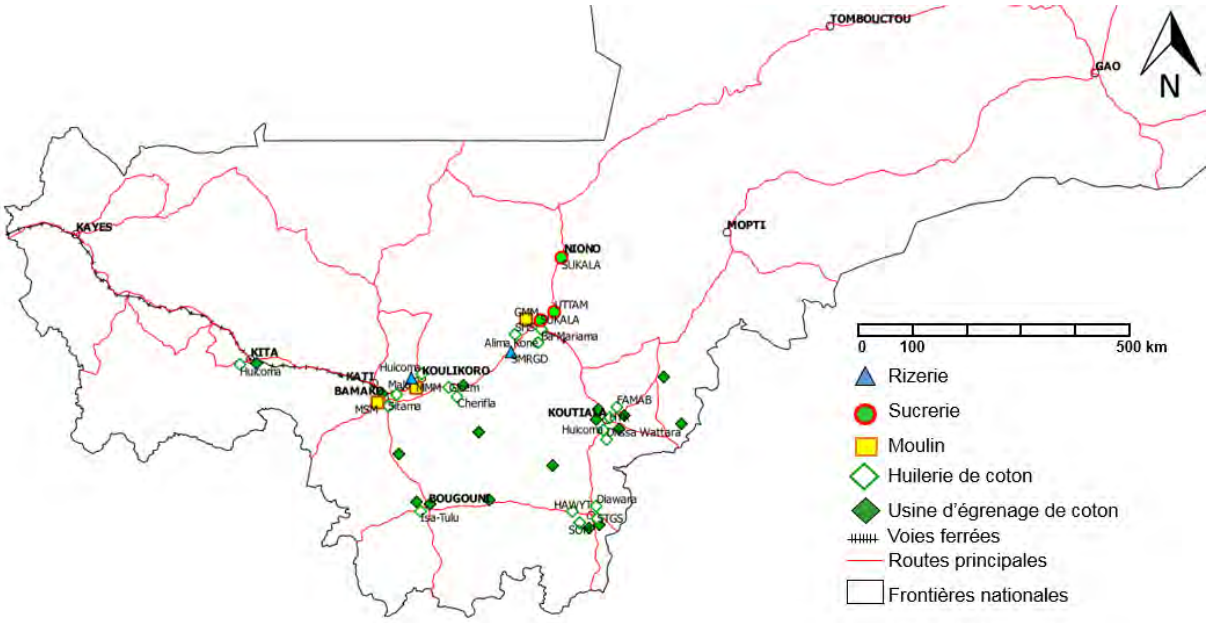


Figure 5 : Répartition des SPAI au Mali (Annexe 3)

La figure 4 nous montre que les deux principaux SPAI maliens sont le son de blé et la graine de coton (c'est-à-dire le tourteau de coton). Le Mali est l'un des plus grands producteurs de coton d'Afrique de l'Ouest, juste derrière l'Egypte et le Burkina Faso. En 2004, le Mali a même été le premier producteur de coton d'Afrique.



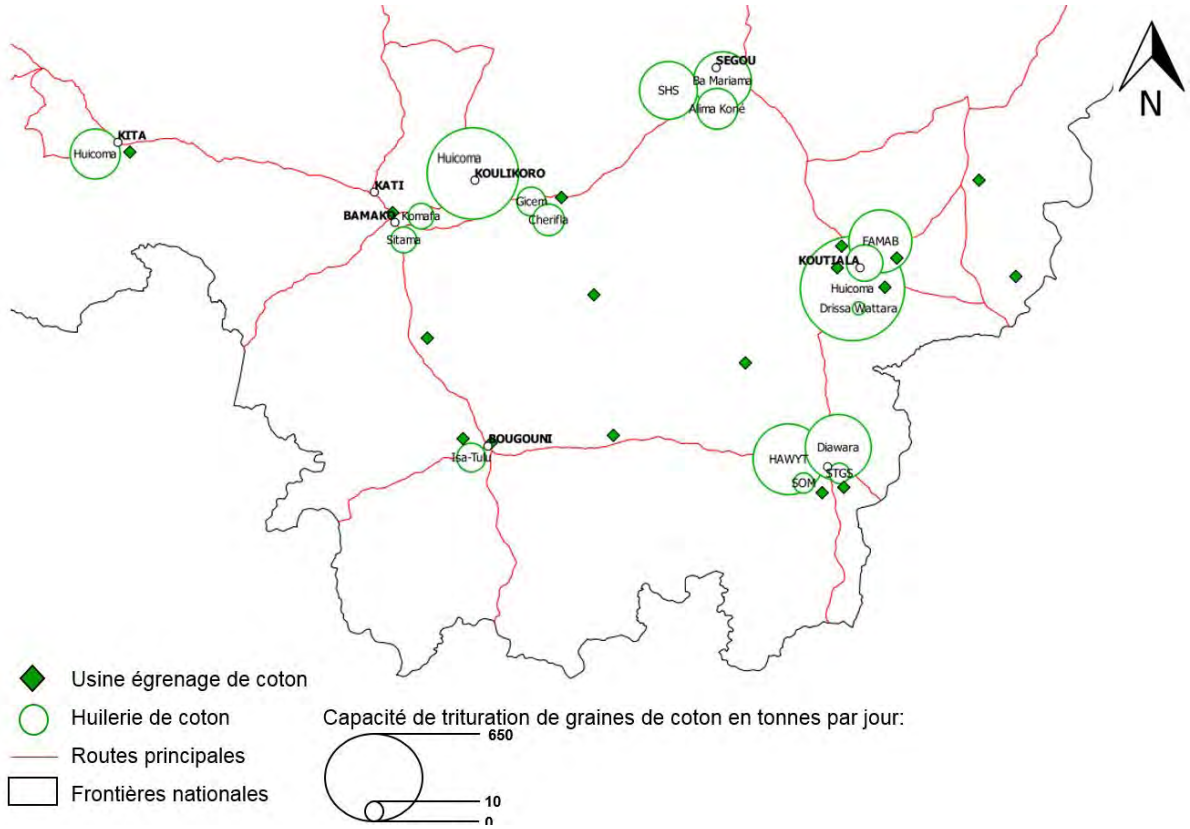
Carte 6 : Localisation des agro-industries au Mali (Auteur : Pierre Lambaré)

Toutes les unités agro-industrielles du pays se trouvent au sud du Mali, dans la zone dite soudanaise, couvrant un espace compris entre Kita à l'ouest, Niono au nord et frontières Burkinabaises et Ivoiriennes à l'est et au sud.

Nous n'avons pas indiqué sur cette carte le nom de l'entreprise possédant les usines d'égrenage au Mali car toutes sont la propriété de la CMDT (Compagnie Malienne de Développement des Textiles) (CMDT, 2014).

La filière coton contribue au PIB à hauteur de 6% et se positionne au deuxième rang des exportations du pays après l'or. Cette ressource fait vivre directement ou indirectement environ le tiers de la population totale (Amoussou, 2008). Les régions de Kayes et de Sikasso constituent les principales zones cotonnières au Mali.

D'après Amoussou (2008), au Mali, les graines de coton ne font pas l'objet de transactions commerciales. Quelques paysans continuent de les utiliser en aliment du bétail, mais la majeure partie est triturée. La trituration des graines de coton fait intervenir de nombreux acteurs, dont le plus important est l'entreprise Huicoma (Amoussou, 2008).



Carte 7 : Localisation des usines d'égrenage et des huileries triturant la graine de coton au Mali en 2014 (Amoussou, 2008) (Auteur : Pierre Lambaré)

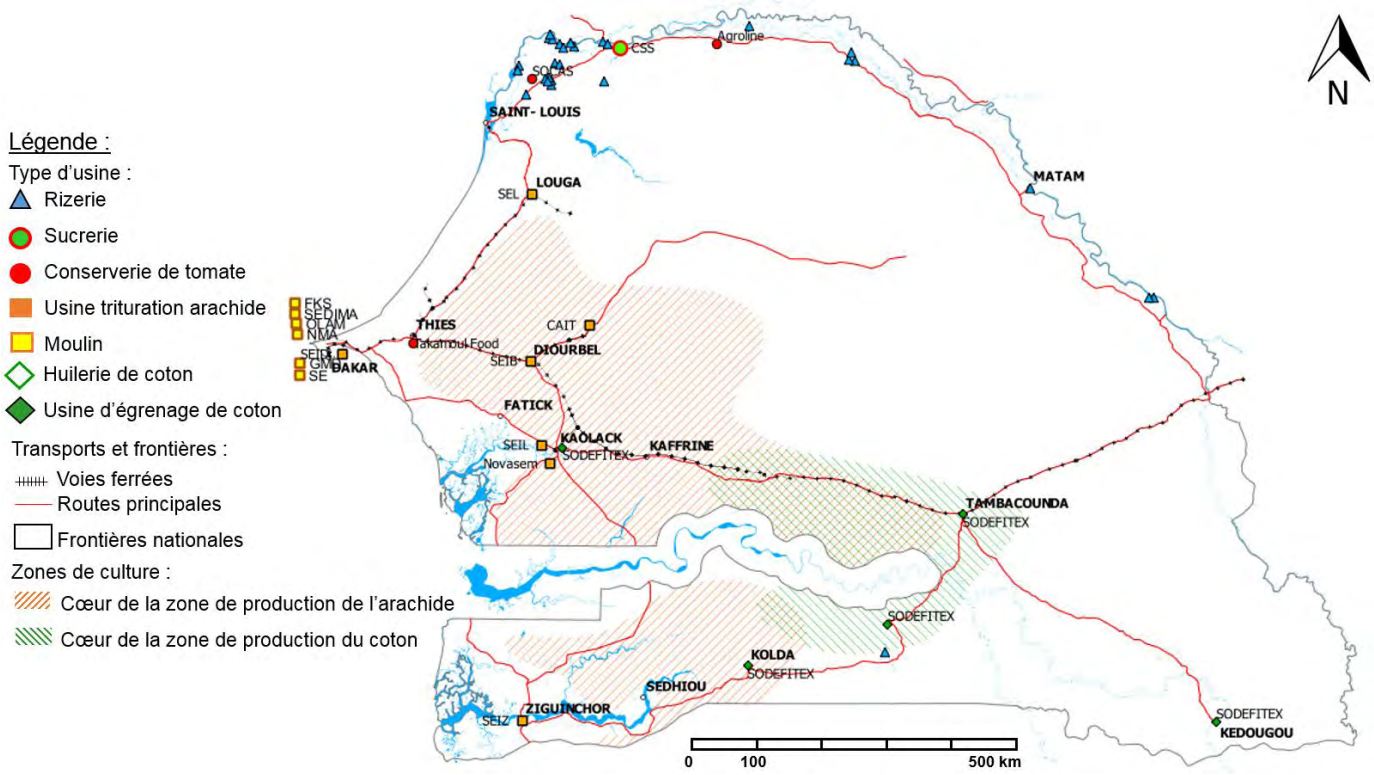
Les huileries de coton se concentrent à proximité des grands centres urbains du sud malien. La capacité de trituration de la graine de coton est répartie sur 6 centres urbains. Les usines d'égrenage elles se répartissent sur toute la zone cotonnière. A l'heure actuelle la CMDT est dans l'incapacité d'approvisionner suffisamment les huileries du pays en matière première.

Pour pallier à ces difficultés, des tentatives d'importation sont régulièrement faites en provenance de la Côte d'Ivoire, du Burkina Faso et de la Guinée. Mais elles ont souvent échoué. Même lorsqu'elle est disponible, le prix de revient reste le principal facteur limitant (Amoussou, 2008), et les coûts de transport sont très élevés.

2.3.3 Le Sénégal

2.3.3.1 Agro-industries et SPAI au Sénégal

Le Sénégal compte dans les 13 millions d'habitants et connaît aujourd'hui une croissance économique et démographique très importante. Le pays dispose d'un tissu agro-industriel relativement dense et fonctionnel, qui travaille à subvenir aux besoins de la population du pays.



Carte 8 : Localisation des principales agro-industries sénégalaise en 2014 (Auteur Pierre Lambaré)

Les agro-industries sénégalaises ne sont pas réparties équitablement sur le territoire national. A Dakar on trouve l'ensemble des minoteries du pays. Les rizeries sont concentrées le long de la vallée du fleuve Sénégal[10]. Les usines de trituration de l'arachide se répartissent dans la zone de culture de l'arachide, de même que les usines d'égrenage du coton dans la zone de culture correspondante, ainsi que le montre la carte 8.

[10] Les rizeries indiquées sur la carte sont celles recensées par la SAED en 2014 comme étant encore fonctionnelles. Nous avons noté l'ensemble des rizeries industrielles sur cette carte, y compris les « mini-rizeries ».

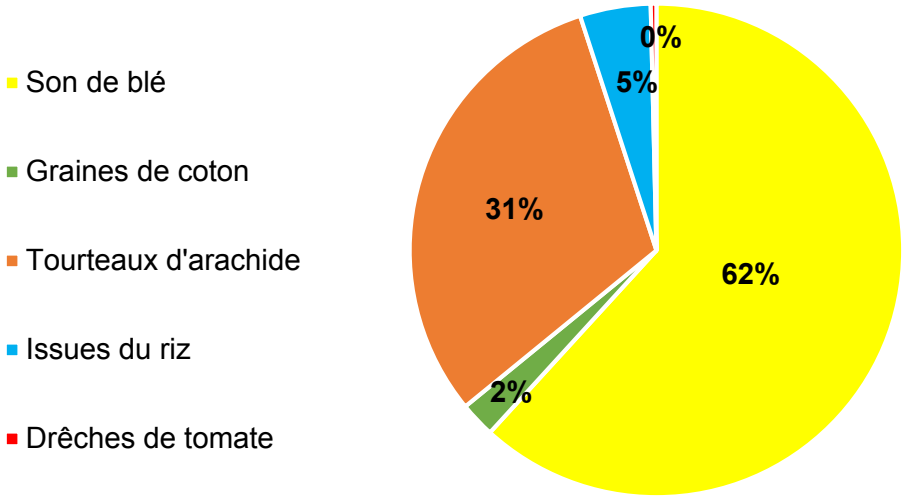


Figure 6 : Répartition des SPAI disponibles pour l'alimentation animale (toute espèce) au Sénégal (pour les sources voir l'annexe 3)

Les deux principaux SPAI sénégalais sont le son de blé et le tourteau d'arachide. Les graines de coton, les issues de riz et les drèches de tomate sont plus anecdotiques à l'échelle du pays. Néanmoins les issues de riz et les drèches de tomate sont importants au niveau de la vallée du fleuve Sénégal. La production cotonnière se concentre principalement dans la région de Tambacounda.

Les SPAI ne servent pas qu'à l'alimentation des animaux produisant du lait, loin de là. Tous les autres élevages en utilisent. Jusqu'à présent nous avons parlé de la disponibilité en SPAI pour l'ensemble des productions animales, mais nous allons affiner nos résultats en retirant des disponibilités totales tout ce qui est consommé de façon certaine par d'autres animaux que les bovins.

2.3.3.2 Les industriels rencontrés

Nous avons rencontré des responsables des entreprises fabricant de l'aliment pour bétail et de celles produisant des SPAI. Nous avons listé les entreprises enquêtées dans le tableau 3. Pour les noms et postes des personnes rencontrées, se référer à l'annexe 2.

Tableau 3 : Liste des entreprises enquêtées au mois de novembre 2014

Entreprises enquêtées	**SPAI produits**	**Production aliment animaux ?**
SEDIMA	Son de blé	Aliment tout ruminant et volaille
Grands Moulins Dakar	Son de blé	Aliment tout ruminant, équin, bovin laitier et ovin
NMA	Son de blé	Aliment tout ruminant, bovin laitier, ovin et volaille
AVISEN	Aucun	Aliment volaille
Touba Bétail	Aucun	Aliment tout ruminant, bovin laitier
SODEFITEX	Graines de coton	Non
SUNEOR	Tourteaux d'arachide	Non
CSS	Mélasse	Non
SOCAS	Drêches de tomate	Non
Rizerie Vital	Issues de riz	Non
SAED	Aucun (organisme étatique)	Non

Nous avons rencontré des entreprises produisant les SPAI que l'on trouve au Sénégal :

- Des minotiers : SEDIMA, Grands Moulins de Dakar et NMA.
- La compagnie cotonnière du Sénégal : la SODEFITEX.
- Le premier industriel[11] du pays collectant et triturant l'arachide : la SUNEOR.
- La première entreprise[12] du pays produisant du concentré de tomate : la SOCAS.
- La compagnie sucrière du pays : la CSS.
- Des acteurs de la filière riz : la SAED et la rizerie industrielle Vital.

Pour compléter nos résultats et avoir une idée plus précise des quantités de SPAI disponibles pour l'alimentation des bovins, nous avons étudié les volumes de SPAI utilisés pour produire des aliments destinés aux volailles. C'est en effet le seul aliment pour lequel rien n'indique qu'il soit utilisé également pour nourrir des bovins. Nous avons donc rencontré plusieurs industriels de ce secteur pour évaluer les quantités de SPAI utilisés par la filière. En

[11] En termes de chiffre d'affaires.
[12] En termes de chiffre d'affaires.

parallèle, nous avons rencontré des industriels produisant de l'aliment bétail, afin d'évaluer les quantités d'aliment destinés aux bovins produits dans le pays. Nous avons donc enquêtés :

- Des industriels fabriquant de l'aliment bovin : Grands Moulins de Dakar, NMA, Touba Bétail.
- Des industriels produisant de l'aliment volaille : NMA, SEDIMA, AVISEN.

Nous allons à présent étudier les disponibilités en SPAI au Sénégal. Nous verrons dans un premier temps les SPAI disponibles au niveau des minoteries du pays. Nous étudierons ensuite la filière arachide, grande productrice de tourteaux, puis la disponibilité en SPAI dans la vallée du fleuve Sénégal et nous terminerons par la production cotonnière. Enfin, nous estimerons la consommation de SPAI par les volailles.

2.3.3.3 Les minotiers

En termes de volume de production de SPAI, les minoteries sont les premières agro-industries du Sénégal. On en compte six à Dakar et dans sa banlieue : les Grands Moulins de Dakar (GMD), la SEDIMA, les moulins SENTENAC, NMA (Nouvelle Minoterie Africaine) Sanders, FKS et Olam, le dernier arrivé. C'est un secteur en plein développement. En effet si les Grands Moulins ont été fondés en 1954 et NMA en 1996, tous les autres sont entrés sur le marché après 2009.

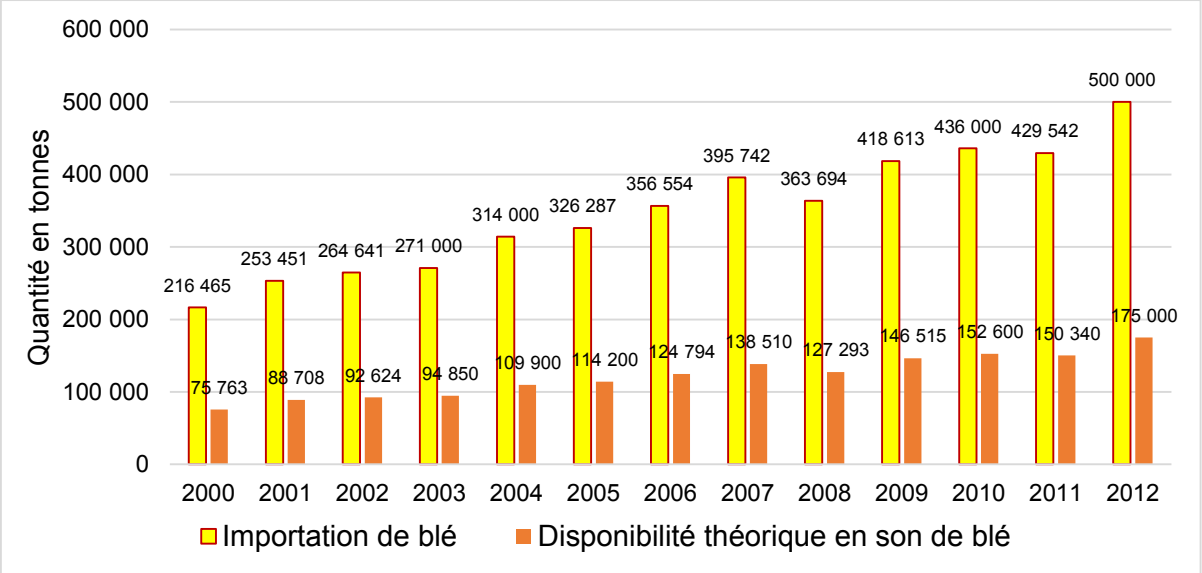


Figure 7 : Evolution des importations de blé au Sénégal et de la disponibilité en son de blé (FAO, 2014 (b))

La forte croissance démographique du pays et notamment de l'agglomération de Dakar contribue au dynamisme de ce secteur car l'augmentation de la consommation de pain suit l'accroissement de la population. Depuis 2000, les importations de blé sont en augmentation constante d'après la FAO comme le montre la figure 7. Cette dynamique ne semble pas prête de s'arrêter.

Tous les minotiers du Sénégal, à l'exception d'Olam, fabriquent de l'aliment pour ruminant et/ou volailles à partir du son de blé. C'est un SPAI qu'il est relativement rare de trouver à l'état brut sur les marchés car à l'heure actuelle, tout le son de blé produit par les différents minotiers du pays est utilisé par ces mêmes moulins pour fabriquer de l'aliment.

Olam vend le son qu'il produit, mais devrait se doter assez rapidement d'une unité de fabrication d'aliment. Le manque relatif de son de blé sur le marché sénégalais pousse certains acteurs à en importer depuis les pays voisins, Mali et Burkina Faso notamment.

Cependant, cette situation ne devrait pas se maintenir selon certaines des personnes enquêtées. La croissance démographique entraîne une augmentation des importations de blé, et certains industriels estiment que le pays devrait prochainement disposer d'excédent de son de blé. Il nous faut relativiser cette vision des choses. Une intensification des productions animales au Sénégal passera nécessairement par une augmentation des quantités d'aliment pour le bétail mises sur le marché, et donc une augmentation des besoins des industriels en SPAI.

2.3.3.4 L'arachide, principale source de protéine pour l'élevage au Sénégal

L'histoire du Sénégal moderne est intimement liée au développement de la filière arachide. La culture de cette légumineuse s'est mise en place dans le courant du XIXème siècle, sous l'impulsion de l'administration coloniale et de la communauté mouride (Diouf, 2001). L'une des spécificités de cette plante est qu'elle est à la fois une culture de rente et une culture vivrière.

La filière arachide a été nationalisée en 1975. La société s'appelle alors SONACOS (Société Nationale de Commercialisation des Oléagineux du Sénégal) et regroupe des actifs industriels détenus par des compagnies Européennes (notamment Lesieur) et Sénégalaises. Jusqu'en 2005, la SONACOS a été l'opérateur national de la filière arachide et le principal raffineur et fournisseur d'huile de table pour le marché local.

La SONACOS a été privatisée en 2005. Elle a changé de nom début 2007 pour devenir SUNEOR S.A. La SUNEOR est le principal industriel de la filière de l'arachide au Sénégal (SUNEOR, 2014) et réalise plus de 60% des volumes de trituration d'arachide. Les 40 % restants sont usinés par deux sociétés : la COPEL (ex NOVASEN) et la CAIT (Complexe Agro-Industriel de Touba). La COPEOL produit chaque année environ 25 000 tonnes de tourteaux, la CAIT un peu moins de 9 000 tonnes. La production sénégalaise de tourteaux d'arachide industriels s'élève à 94 000 tonnes.

Cependant, depuis quelques années l'écart entre capacité de trituration industrielle et collecte effective des usines ne cesse de se creuser. Alors que les huileries peinent à s'approvisionner, le développement du stockage privé, des exportations d'arachides brutes et de la transformation artisanale diminuent les quantités disponibles sur le marché. Les usines de la SUNEOR parviennent à s'approvisionner entre un et deux tiers de leur capacité (Duteurtre, 2009 ; entretien à la SUNEOR).

Le nombre d'usines représenté sur la carte 8 ne doit pas faire illusion. Dans son livre *L'agriculture sénégalaise à l'épreuve du marché* Duteurtre (Duteurtre, 2009) explique que l'usine de Diourbel de la SUNEOR (Notée SEIB sur la carte) ne triture plus d'arachide depuis 15 ans (constat de 2009), et celle de Dakar ne réalise que le raffinage de l'huile brute. Il n'y a que deux usines qui réalisent encore effectivement la trituration de l'arachide en 2014 : celles de Lyndiane et de Ziguinchor (entretien à la SUNEOR). Celle de Lyndiane assure environs

65% de la trituration réalisée par la SUNEOR. Les autres regroupent l'arachide produite et font un peu de décorticage pour l'arachide de bouche.

Les rendements de l'arachide au Sénégal se situaient autour de 770 kg/ha en moyenne au cours des cinq dernières années et 825 kg/ha pour la dernière décennie pour l'arachide d'huilerie, soit en baisse depuis maintenant au moins une décennie. Les rendements d'arachide de bouche sont plus élevés comparés à ceux d'huilerie, du fait du meilleur encadrement des producteurs (semence améliorée, engrais, etc.) Ils sont estimés à 930 kg/ha sur la période 2000-2004 (Faye A., 2012).

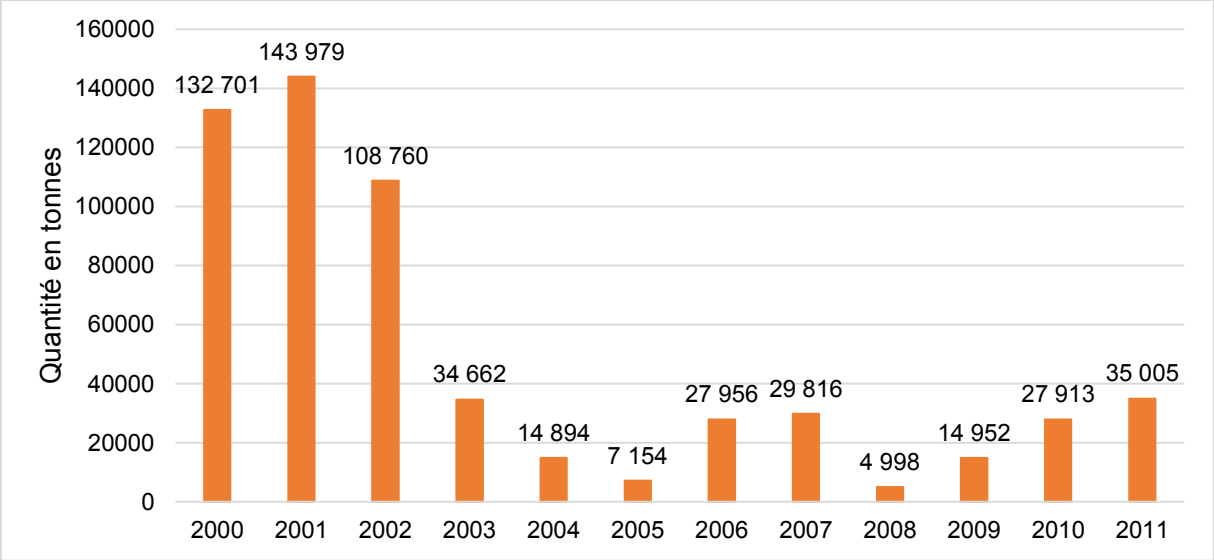


Figure 8 : Evolution des exportations de tourteaux d'arachide par le Sénégal depuis 2000 (FAO, 2014 (b))

A l'heure actuelle, les tourteaux sont utilisés en alimentation du bétail au Sénégal ou exportés. Nous n'avons pas d'informations sur les quantités de tourteaux actuellement utilisées pour nourrir des vaches laitières. Comme le montre la figure 7, les exportations de tourteaux d'arachide ont fortement diminué depuis le début des années 2000. Ces exportations sont principalement destinées à l'Union Européenne.

La SUNEOR est la seule à exporter du tourteau sur le marché international. Elle est en effet la seule entreprise du pays à disposer de chaînes de détoxification, qui permet d'éliminer les aflatoxines qui peuvent contaminer les tourteaux au cours de la transformation ou du stockage.

Sur les 60 000 tonnes de tourteaux qu'elle produit chaque année, la compagnie en détoxifie 40 000 tonnes, dont la majeure partie est ensuite exportée. Ces tourteaux « traités » servent parfois à des fabricants d'aliment du pays, comme les Grands Moulins de Dakar, mais les volumes ne sont en général pas très élevés (pas plus de 10 000 tonnes par an). Le reste des tourteaux sont vendus à des fabricants d'aliment.

2.3.3.5 Les industries de la vallée du fleuve Sénégal

Les cultures irriguées sont en plein développement dans la vallée du fleuve Sénégal. Les trois productions que nous avons étudiées sont la production de mélasse par la CSS, de drêches de tomate par les industries de fabrication de concentré de tomate et d'issues de riz

par les rizeries de la vallée. Les informations contenues dans cette partie proviennent des entretiens avec les responsables des usines et organismes dont il est question. Ces visites ont été effectuées les 13 et 14 novembre 2014.

(1) La Compagnie Sucrière du Sénégal (CSS)

Photo 2 : La Compagnie Sucrière du Sénégal (Auteur : Aliou Diouf)

La plus importante des agro-industries de la vallée du fleuve Sénégal, en terme d'emplois et d'importance économique est la CSS (Compagnie Sucrière du Sénégal). Cette compagnie exploite plusieurs 12 000 hectares, plantés en canne à sucre, dans la région de Richard-Toll. C'est la première entreprise du pays en termes de nombre d'employés : 3 000 permanents et jusqu'à 2 000 saisonniers.

La CSS produit du sucre à partir de la canne, processus donnant également de la mélasse. Depuis 2007, la compagnie s'est dotée d'une distillerie qui récupère ce sous-produit pour en faire de l'alcool. D'une capacité de 42 000 tonnes de mélasse par an[13], elle n'est pas capable d'absorber l'ensemble de la mélasse produite par l'usine, bien qu'elle fonctionne à pleine capacité depuis 2011. La distillerie est en cours d'agrandissement et devrait être en mesure très prochainement de traiter l'ensemble de la mélasse produite.

A l'heure actuelle, une fraction de la mélasse est vendue aux Grands Moulins de Dakar, où elle sert à la fabrication d'aliments de bétail. Mais cet accord n'existe que parce que les deux entreprises appartiennent au groupe Mimran. Les éleveurs habitant à proximité de l'usine viennent parfois s'approvisionner en mélasse directement. Mais cela ne correspond qu'à de petits volumes. La plus grande part de la mélasse non utilisée est mise dans une grande cuve, d'où elle ne sort que pour servir de revêtement sur les routes.

En vertu de ces informations, nous n'avons pas compté de mélasse dans les volumes de SPAI disponibles au Sénégal pour l'alimentation animale.

(2) Les usines de production de concentré de tomate

La fabrication de concentré de tomate concerne deux entreprises dans la vallée : la SOCAS (Société de Conserves Alimentaires au Sénégal) qui dispose de deux usines à Savoigne et Dagana, et Agroline à proximité de Podor. Il existe une troisième entreprise : la société Takamoul Food, basée à Thiès. La visite à la SOCAS, sur le site de Savoigne, a permi de confirmer la fermeture récente de l'usine de Dagana.

[13] Pour information, une tonne de mélasse donne 250 kg d'alcool.

La production de concentré de tomate a beaucoup reculé au Sénégal suite aux installations d'Agroline et de Takamoul food. Ces deux entreprises, plutôt que de faire uniquement du concentré avec les tomates produites au Sénégal, importent également du concentré. Sous les injonctions du gouvernement les industriels se sont engagés sur des quotas de collecte de tomates, mais il semblerait qu'ils ne soient pas respectés[14]. L'usine d'Agroline ne fonctionne pas, et nous n'avons aucune information sur celle de Takamoul Food, mais il est probable qu'elle ne tourne pas non plus (entretien à la SAED).

Le secteur de la tomate en conserve traverse une période difficile. Les producteurs abandonnent cette culture par manque de débouchés sûrs et les importations augmentent, alors que le pays frisait l'autosuffisance il y a quelques années à peine (entretiens SOCAS et SAED). Les disponibilités en drêches de tomate sont faibles, et sans intervention de l'état dans ce secteur, ne devrait pas augmenter dans les années à venir.

A la SOCAS, les drêches de tomates sont données aux employés, qui, organisés en association, les font sécher et les vendent au bord de la route devant l'usine. Les acheteurs sont des éleveurs des environs de l'usine ou de petits grossistes. Nous estimons que 300 tonnes de matière sèche de drêches de tomate sont produites chaque année au Sénégal, sans pouvoir être plus précis car à l'heure actuelle personne ne mesure la quantité de drêches qui est vendue.

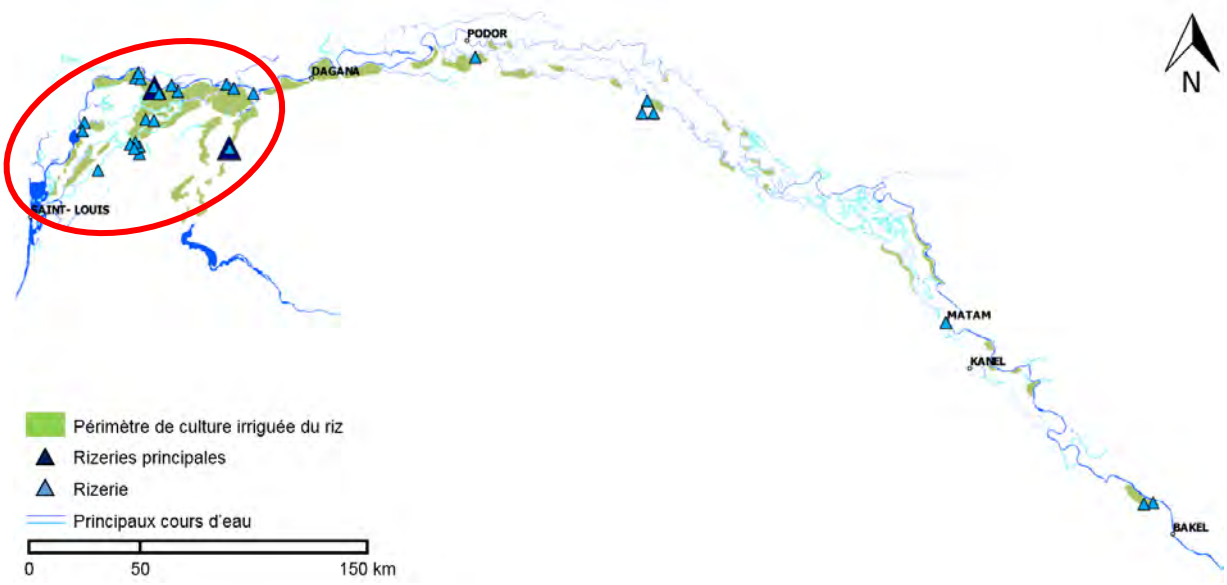
(3) Les rizeries de la vallée du fleuve Sénégal

Photo 3 : Siège de la SAED à Saint-Louis (Auteur: Pierre Lambaré)

Enfin, la vallée concentre la production de riz irriguée du pays. On trouve de très nombreuses rizeries, allant des décortiqueuses villageoises à des unités plus conséquentes, de taille industrielle.

La SAED nous a fourni la liste des rizeries en activité ainsi que les capacités d'usinage du riz paddy de certaines de ces unités. Nous avons dressé la carte des rizeries encore en activité dans la vallée du fleuve Sénégal.

[14] C'est ce qui est ressorti d'articles de journaux mis en ligne par plusieurs journaux sénégalais.



Carte 9 : Localisation des rizeries industrielles et des mini-rizeries de la vallée du fleuve Sénégal en 2014 (entretien avec la SAED) (Auteur : Pierre Lambaré)

Les périmètres de culture irriguée du riz se concentrent entre les villes de Saint-Louis et de Dagana. On y trouve bien évidemment un important nombre de rizeries et de mini-rizeries.

La SAED a recensé 41 rizeries et mini-rizeries dans la vallée du fleuve Sénégal. Sur ce total, 26 sont en mesure de produire des issues de qualité, c'est-à-dire de séparer correctement les balles des autres issues (ce sont celles que nous avons fait figurer sur la carte précédente), 4 nécessitent des améliorations sur la ligne technique pour produire des issues de qualité et 11 sont aujourd'hui à l'arrêt pour diverses raisons : problème d'approvisionnement, de gestion… Sur ces rizeries « industrielles » nous pouvons en faire ressortir deux, qui se distinguent par leur capacité d'usinage et la qualité des farines basses qu'elles produisent : l'usine Vital à Richard-Toll et Coumba Nor Thiam à Thiagar. Ces deux unités ont été régulièrement citées par les industriels de la fabrication d'aliment au cours des entretiens comme étant particulièrement fiables pour la qualité des issues de riz. Nous les avons notés sur la carte comme étant des « rizeries principales ».

La zone d'intervention de la SAED compte 328 décortiqueuses villageoises. Elles assurent la transformation de près de 70% de la production totale de riz paddy. Nous ne prendrons pas en compte les issues de riz produit par ces décortiqueuses. Il n'existe actuellement pas d'organisation formelle dans la vallée qui regroupe les sons produits par ces décortiqueuses pour pouvoir ensuite les amener à des fabricants d'aliment bétail. De plus, la qualité du son produit dans ces unités est très variable, selon la teneur en balle et en silice, et rend son utilisation par des industriels délicate.

Quelle est la quantité d'issues de riz produite à l'échelle de la vallée ? Pour répondre à cette question nous allons partir de la production de riz paddy et étudier son devenir dans les rizeries.

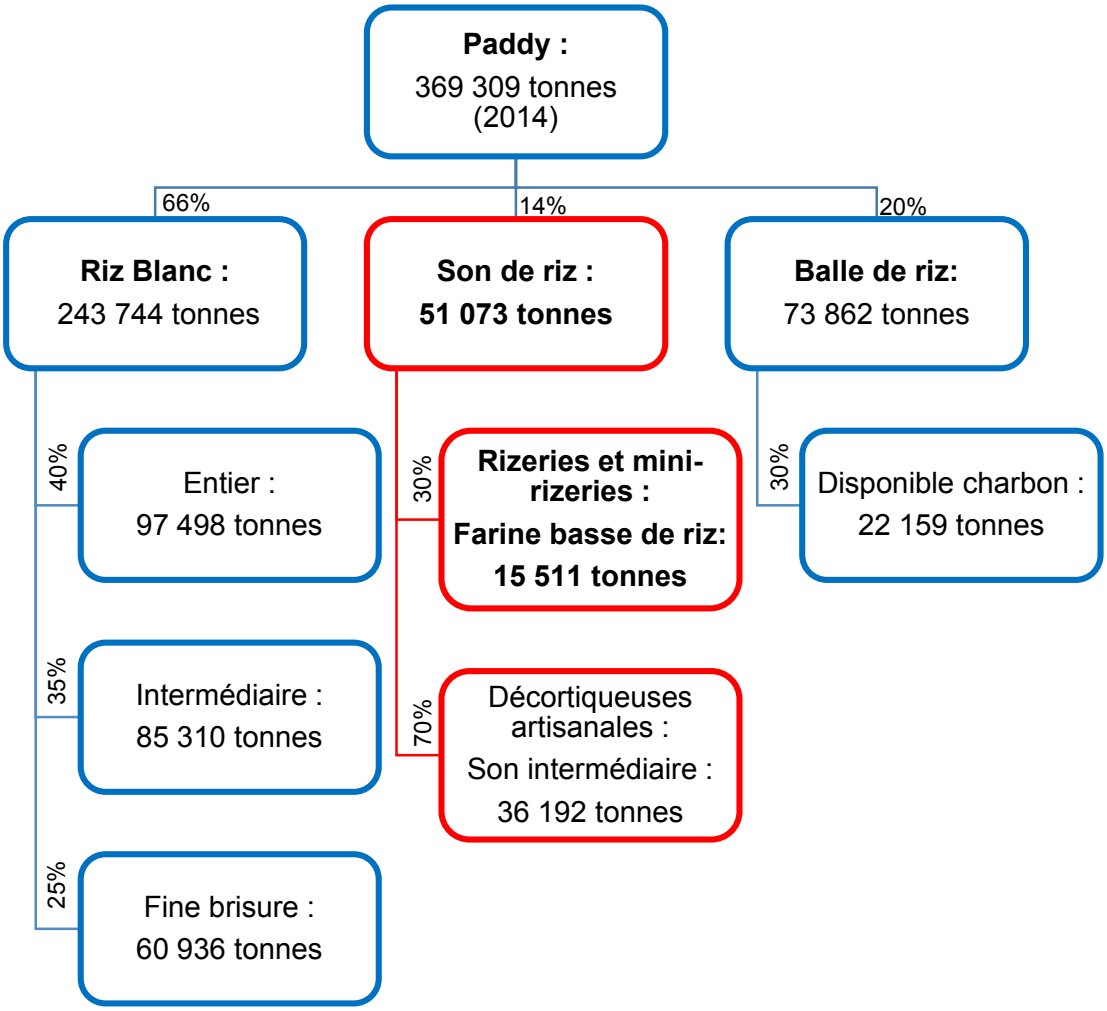


Figure 9 : La valorisation de la production rizicole dans la vallée du fleuve Sénégal en 2014 (entretien avec la SAED)

La figure 8 nous montre que la disponibilité en farine basse de riz est de l'ordre de 15 000 tonnes pour l'année 2014. Après avoir connu une forte augmentation entre 2008 et 2009, la production de riz paddy s'est stabilisée aux alentours des 350 000 tonnes (Annexe 4). Nous allons donc conserver ce chiffre de 15 000 tonnes de farine basse de riz pour le Sénégal. Il faut toutefois noter qu'une partie des issues de riz produit au Sénégal est exportée en Mauritanie pour l'alimentation des vaches laitières (réseau Tiviski), ainsi que nous l'ont confirmé plusieurs personnes enquêtées. Les Mauritaniens achètent parfois les farines basses avant même que le riz ne soit planté.

La farine basse de riz, telle que présentée ici, est un SPAI pouvant être utilisé pour alimenter des volailles ou des ruminants. On estime aujourd'hui qu'un quart de la farine basse produite dans la vallée sert à alimenter des volailles (entretien SAED).

Les rizeries utilisent différents circuits pour commercialiser les issues de riz. Les plus modernes (c'est-à-dire celles produisant de la farine basse de très bonne qualité) établissent des contrats avec des industriels (entretiens à Vital, Avisen, SEDIMA) et vendent une partie de la production à de petits grossistes et aux éleveurs. Ces volumes sont très variables dans l'année. Les éleveurs achètent principalement lorsque les ressources des pâturages diminuent et qu'ils complémentent les animaux pour les sauvegarder.

2.3.3.6 La SODEFITEX et la production de coton au Sénégal

Comparé aux autres pays d'Afrique de l'Ouest, le Sénégal fait figure de petit producteur de coton. La SODEFITEX est l'unique acteur industriel de cette filière, et possède toutes les usines d'égrenage du pays. Le coton a été introduit au Sénégal en tant que culture de diversification.

Les 5 usines d'égrenage (Kahone, Tambacounda, Vélingara, Kolda et Kédougou) de la compagnie ont une capacité de d'égrenage d'environs 65 000 tonnes, inégalement répartie entre les différents sites industriels. L'usine de Vélingara est la plus importante avec une capacité d'égrenage de 20 610 tonnes. Derrière elle viennent les sites de Kolda et Tambacounda avec une capacité de 16 560 tonnes. Les usines de Kédougou et Kahone sont beaucoup plus petites (moins de 5 000 tonnes de capacité).

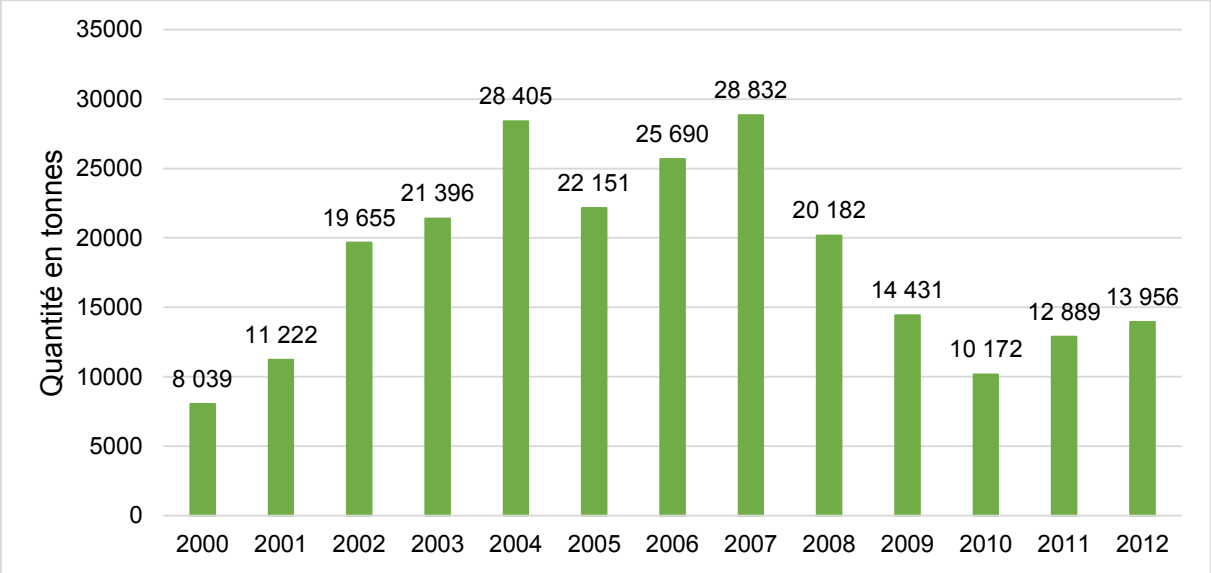


Figure 10 : Evolution de la production de graines de coton au Sénégal (SODEFITEX, 2014)[15]

Depuis 2012, la production de coton est en baisse au Sénégal (entretien à la SODEFITEX).

Photo 4 : Graines de coton non délintées commercialisées par la SODEFITEX (Auteur : Pierre Lambaré)

[15] Dans le tableau en annexe 3 présentant les chiffres retenus pour la disponibilité en SPAI des pays étudiés, nous avons pris l'équivalent en tourteaux de coton pour pouvoir établir des comparaisons entre pays. Néanmoins, les graines sont vendues en l'état au Sénégal et ne font pas l'objet d'une trituration.

Il n'existe pas d'usine de trituration de la graine de coton au Sénégal. La SODEFITEX vend les graines en l'état à des grossistes qui les revendent ensuite aux éleveurs. Les graines de coton sont fort prisées des éleveurs sénégalais et la production n'a aucun mal à s'écouler. L'entreprise ne stocke pas les graines, tout est vendu au fur et à mesure de la campagne cotonnière. Les contrats avec les grossistes sont même souvent signés avant le début de la campagne cotonnière.

Une partie des graines est vendue à des triturateurs des pays voisins, à la recherche de matières premières (Mali notamment), mais dans des quantités inconnues.

2.3.3.7 Estimation de la quantité de SPAI disponible pour l'élevage bovin au Sénégal

Nous allons dans cette partie affiner nos résultats concernant les disponibilités en SPAI au Sénégal pour l'alimentation des vaches laitières.

Il n'existe aucune étude évaluant à l'échelle du pays la part des SPAI qui est consommé par le cheptel bovin. Une proportion inconnue de SPAI est utilisée brute par les éleveurs du pays. Il existe de plus un secteur informel de la fabrication d'aliment, sur lequel nous n'avons pas de données. Au vu de ces constats, nous avons décidé d'évaluer la quantité de SPAI qui est utilisé au Sénégal pour d'autres animaux que les bovins par le secteur formel de la fabrication d'aliment. Nous nous sommes alors vus confrontés à un autre problème. Une grande majorité de l'aliment de bétail au Sénégal est produit sous l'étiquette « Tout ruminant ». Il sert à la fois aux ovins, aux équins et aux bovins dans des proportions inconnues. Nous nous sommes donc concentrés sur l'évaluation de la quantité de SPAI utilisés pour fabriquer des aliments volailles (qui a priori ne sont pas utilisés par les ruminants). De même nous avons estimé la part des SPAI consommés par es ovins et les équins.

Tableau 4 : Volumes de production des industries de production d'aliment pour bétail et volaille au Sénégal en 2014 (Sources : entretiens et sites des entreprises)

Nom de l'entreprise	**Quantité aliment tout ruminant (en tonnes)**	**Quantité aliment volaille (en tonnes/an)**
Grands Moulins de Dakar	**90 000 – 100 000** (dont 25% d'aliment équin)	0
NMA Sanders	**40 000 – 45 000**	**60 000 – 65 000**
FKS	**25 000 – 30 000**	**10 000**
SEDIMA	**5 000 – 20 000**	**70 000**
Moulins Sentenac	**5 000 – 10 000**	**15 000 – 20 000**
Avisen	0	**30 000 – 35 000**
Prodas	0	**10 000 – 15 000**
EMAP	0	**5 000**
Sosepra	0	0 (lancement fin 2014)
Touba Bétail	**5 000 – 10 000**	0
Medi Indusrie	?	?
Autres (importations, artisans…)	**12 000**	?
TOTAL	**205 000**	**210 000**

Nous obtenons ainsi une estimation grossière des disponibilités, mais d'autres études et bien des enquêtes seront nécessaires avant d'avoir une idée précise des ressources mobilisables pour l'élevage des bovins, et à fortiori des vaches laitières.

Dans le tableau 4 nous avons recensé les différentes entreprises produisant de l'aliment bétail au Sénégal, ainsi que les volumes produits.

Dressé à partir des résultats des entretiens et des données communiquées par les entreprises, le tableau 4 nous montre qu'au Sénégal, dans le secteur formel, il y a à peu près autant d'aliments fabriqués pour les ruminants que pour les volailles. L'aliment ruminant sert aux chevaux, aux bovins pour l'embouche, la production laitière et l'aliment de sauvegarde et aux ovins. Cependant nous n'avons pas d'informations sur les proportions. Les Grands Moulins de Dakar produisent un aliment à destination des chevaux (25% de la production totale). Cependant, au cours de notre entretien, nous avons appris que selon les prix relatifs entre cet aliment et l'aliment tout ruminant, les éleveurs de bovins utilisaient l'un ou l'autre, privilégiant le moins cher. Actuellement le prix de l'aliment équin est plus élevé que celui de l'aliment bovin et nous estimons donc que l'aliment équin n'est pas consommé par des bovins.

De ces données nous allons pouvoir estimer la quantité de SPAI utilisés pour l'alimentation des volailles au Sénégal.

Le tableau suivant présente la proportion des différents SPAI sénégalais utilisés pour la fabrication d'aliment pour bétail ou volaille au Sénégal.

Tableau 5 : Proportion des SPAI sénégalais dans les aliments pour animaux (Source : entretiens)

Type d'aliment	**SPAI utilisés** (parmi ceux produits au Sénégal)	**Proportion**
Aliment volaille	**Son de blé**	**4-8%**
	Tourteau d'arachide	**15-20%**
	Issues de riz	**7%** (à la place du son de blé)
Aliment tout ruminant	**Son de blé**	**60%**
	Tourteaux d'arachide	**15-30%**

Les proportions des SPAI varient également beaucoup selon le type d'aliment. Certaines entreprises ne mettent par exemple pas de son de blé dans les aliments pour poulet de chair, alors que les aliments des pondeuses en contiennent. La quantité de tourteaux d'arachide peut varier du simple au double. Du tableau 5 et des entretiens réalisés, nous pouvons déduire qu'aujourd'hui l'alimentation des volailles utilise de l'ordre de :

- **14 000 tonnes de son de blé** (sur 200 000 tonnes disponibles au niveau du Sénégal) auxquelles il faut ajouter les **10 000 tonnes** vraisemblablement consommées par les chevaux via l'aliment équin des Grands Moulins de Dakar.
- **30 000 tonnes de tourteaux d'arachide** (sur 100 000 tonnes disponibles)
- **4 000 tonnes d'issues de riz** (sur 15 000 tonnes disponibles)

On le voit, les prélèvements dans les SPAI disponibles au Sénégal par la filière volaille ne sont pas négligeables, notamment pour les tourteaux.

Les entreprises fabricant de l'aliment volaille importent un peu de tourteaux de soja pour enrichir les aliments. De plus certaines entreprises produisant de l'aliment tout ruminant

importent des tourteaux de tournesol plutôt que d'utiliser les tourteaux d'arachide produit localement (qui présentent des risques de contamination par des aflatoxines). Enfin, les Grands Moulins de Dakar utilisent chaque année quelques milliers de tonnes de la mélasse produite par la Compagnie Sucrière du Sénégal, pour laquelle ils ont l'exclusivité.

Les éleveurs sénégalais utilisent beaucoup de matières premières brutes : graines de coton, tourteaux d'arachide artisanaux… Nous avons appris au cours de nos entretiens qu'environs 90% des graines de coton allait effectivement aux bovins (entretien à la SODEFITEX) avec une forte variabilité[16]. Mais c'est l'unique SPAI pour lequel nous disposons de ce genre d'information.

Enfin nous devons ajouter à tout cela que les exportations de tourteaux d'arachide ne semblent pas prêtes de diminuer. Elles sont rentables et apportent de précieuses devises. Nous pensions inclure les exportations de SPAI dans les disponibilités des pays, mais suite à l'entretien avec la SUNEOR, nous sommes revenus sur notre position. Il ne semble pas exister à l'heure actuelle de véritable marché pour les tourteaux détoxifiés au Sénégal. Leur prix notamment est prohibitif. Pour limiter les risques engendrés par les mycotoxines potentiellement présentes dans les tourteaux, les industriels utilisent des produits (à base d'argile notamment) qui inhibent ces molécules.

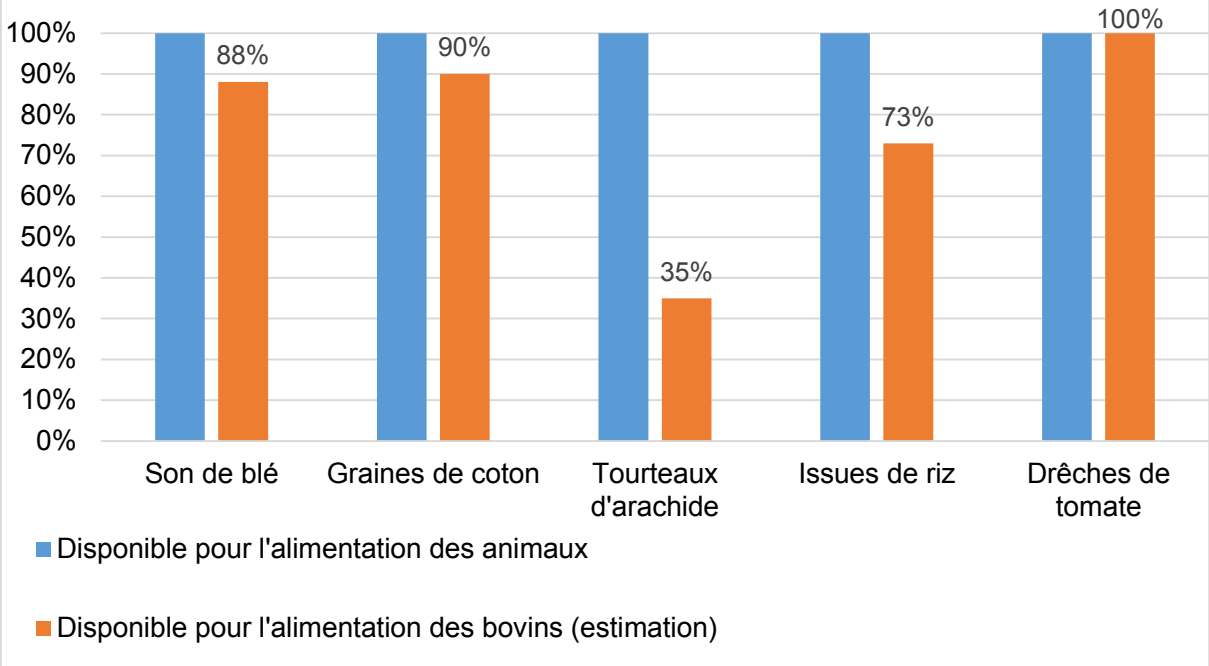


Figure 11 : Estimation de la quantité de SPAI disponible pour l'alimentation des bovins au Sénégal, en proportion de la quantité disponible pour l'alimentation animale

De toutes ces données nous pouvons en déduire une quantité en SPAI disponibles pour l'élevage bovin un peu plus précise. Dans ces nouveaux chiffres, il reste encore une quantité de SPAI qui n'est pas consommé par des vaches laitières, ni même par des bovins. Mais nous ne pouvons pas aller plus loin en l'état actuel de nos connaissances. Nous estimons, d'après la figure 10 que la majorité des SPAI sénégalais sont consacrés à l'élevage bovin, à l'exception notable des tourteaux d'arachide qui sont massivement exportés ou consommés par les volailles.

[16] Lorsque la fête du mouton (Tabaski) tombe pendant la campagne cotonnière, la proportion de graines de coton consommée par les ovins peut monter jusqu'à 20% des disponibilités.

D'après un rapport de l'ISRA (ISRA, 2003), seulement 1% de la production bovine peut être considérée comme étant à hauts niveaux d'intrants, et près de 80% de la production provient de *« systèmes de production où un ou plusieurs intrants limitants en terme de quantité impose une pression sévère continue ou variable sur les animaux, résultant à de faible taux de survie, de reproduction ou de niveau de production. La production et les risques de production sont exposés à des influences majeures qui peuvent être en dehors des capacités humaines de contrôle ».* On voit donc que la marge de progression est importante, et qu'il y a à plus ou moins long terme un grand potentiel pour les fabricants d'aliment bétail. L'une des principales limites à cette augmentation est la limite en matière première, car les quantités de SPAI disponibles ne devraient pas augmenter sensiblement au Sénégal dans les années à venir.

2.4 Adéquation entre disponibilité en SPAI et scénarii d'approvisionnement des capitales en lait local

A l'heure actuelle, les grandes villes ouest-africaines, et notamment les capitales, couvrent leurs besoins en lait grâce aux importations de lait en poudre. Est-il possible d'envisager, à la lumière de ces premiers résultats, de couvrir les besoins en lait des capitales en utilisant uniquement du lait local ? Nous allons aborder cette question sous l'angle de l'alimentation des vaches laitières. Les ressources alimentaires sont-elles suffisantes pour envisager un approvisionnement en lait local des capitales ouest-africaine ?

Nous allons présenter dans un premier temps les hypothèses retenues pour répondre à cette question, et nous verrons ensuite quelle réponse nous pouvons apporter.

2.4.1 Hypothèses retenues pour le scénario

Sur quelles hypothèses allons-nous construire notre scénario ? Dans un premier temps nous devons évaluer les besoins en lait des capitales d'Afrique de l'Ouest. Il existe peu de données sur ce sujet, mais des publications existent pour certaines villes. De la consommation de lait des villes nous avons déduit la consommation moyenne des habitants en 2006. Nous avons réuni les données disponibles dans le tableau 6.

Tableau 6 : Estimation de la demande urbaine en produits laitiers et de la couverture locale dans plusieurs villes d'Afrique de l'Ouest soudano-sahélienne (Corniaux, 2007)

Villes	**Demande urbaine**	**Couverture locale**		**Consommation en lait estimée**
	L/j	**L/j**	**%**	**L/an/habitant**
Bamako	100 000 – 130 000	4 000 - 7000	4 - 6	**47** (55)
Mopti	8 000 – 12 000	4 000 – 5 000	40 - 55	**46**
Sikasso	10 000 – 15 000	1 000 – 2 500	10 - 20	**45**
Ségou	9 000 – 13 000	1 000 – 2 500	10 - 25	**47**
Niono	2 000 – 3 000	1 000 – 1 500	45 - 50	**27**
Ougadougou	120 000 – 140 000	?	?	**30**
Bobo-Dioulasso	15 000 – 25 000	1 500 – 2 500	8 – 12	**30**
Dakar	210 000 – 230 000	10 000 – 13 000	4 - 5	**49** (15)
Saint-Louis	45 000 – 55 000	2 000 – 3 000	4 - 6	**115**
Niamey	70 000 – 100 000	7 000 – 20 000	7 - 25	**48** (30)
Nouakchott	100 000 – 150 000	20 000 – 25 000	15 - 20	**68**

Les chiffres entre parenthèses sont ceux indiqués dans un rapport du GRET (Diop, Bastard et Dia, 2014). Ils ont été établis au moyen d'enquêtes pour le Mali et le Niger, de calculs pour le Sénégal. Pour ce dernier pays d'ailleurs, nous ne pouvons donner foi aux chiffres avancés dans le rapport du GRET. Duteurtre et Corniaux, dans un rapport commandité par l'UEMOA en 2013, donnent des chiffres différents.

La production laitière sénégalaise s'élèvait en 2010 à 169 millions de litres de lait. Les importations de lait en poudre représentaient 250 millions de litres la même année. En partant d'une population de 13 millions de personnes en 2010 (un chiffre vraisemblablement un peu trop élevé), nous allons pouvoir procéder au calcul rapide de la consommation en lait par personne :

$$\frac{169\,000\,000 + 250\,000\,000}{13\,000\,000} = \textbf{32 L de lait / an / personne}$$

Nous obtenons un résultat bien éloigné de celui du GRET. Pour la suite, nous allons conserver les estimations que nous avons calculées au début.

La consommation moyenne par personne est variable selon les villes et les pays. Pour la calculer nous avons pris la population des villes en 2006 (ou à la date s'en approchant le plus) et la limite supérieure de la demande urbaine en lait. Nous n'avons pas de données sur la consommation moyenne actuelle, mais nous avons supposé qu'elle avait augmenté depuis 2006. C'est ce que nous avons essayé d'estimer en prenant la valeur la plus élevée.

Pour évaluer la demande urbaine en 2014, nous avons gardé la même consommation de lait que celle estimée pour 2006, que nous avons mis en relation avec la population actuelle des villes étudiées. Les résultats sont regroupés dans le tableau 7.

Tableau 7 : Estimation de la demande urbaine en lait en 2014 dans plusieurs villes d'Afrique de l'Ouest soudano-sahélienne.

Villes	**Population en 2014** (source : Wikipédia)	**Demande urbaine (L/j)**
Bamako	2 000 000	257 000
Mopti	120 000	15 000
Sikasso	250 000	31 000
Ségou	140 000	18 000
Niono	100 000	7 000
Ouagadougou	1 600 000	130 000
Bobo-Dioulasso	500 000	41 000
Dakar (et sa banlieue)	3 200 000	400 000
Saint-Louis	300 000	90 000
Niamey	1 350 000	170 000
Nouakchott	850 000	170 000

Il nous faut maintenant relier cette demande urbaine de lait à une consommation en SPAI par les vaches laitières.

Nous disposons de quelques données sur la consommation en SPAI des vaches laitières en Afrique de l'Ouest. Pour simplifier, nous allons considérer qu'une vache laitière consomme 1 kg de SPAI par jour par litre de lait produit. C'est une estimation plutôt basse compte tenu de la bibliographie disponible (Ba Diao, 2006). D'autres études considèrent qu'en moyenne il faut 2 kg d'aliment par litre de lait trait (Replinger, 2013). Nous ne prenons pas en compte la diversité des SPAI dans ce scénario, et nous ne parlerons pas de ration équilibrée. Nous ne cherchons qu'à avoir une idée de ce qu'il est possible d'envisager en termes d'approvisionnement.

De cette estimation, nous déduisons un besoin de SPAI par an pour chacune des villes étudiées.

Tableau 8 : Estimation des besoins en SPAI pour la production laitière à destination des villes étudiées.

Villes	**Besoin en SPAI (t/j)**	**Besoin annuel en SPAI (en tonnes/an)**
Bamako	257	**94 000**
Mopti	15	**5 500**
Sikasso	31	**11 000**
Ségou	18	**6 500**
Niono	7	**2 500**
Ougadougou	130	**47 500**
Bobo-Dioulasso	41	**15 000**
Dakar (et sa banlieue)	400	**146 000**
Saint-Louis	90	**33 000**
Niamey	170	**62 000**
Nouakchott	170	**62 000**

2.4.2 Un approvisionnement envisageable des capitales en lait local ?

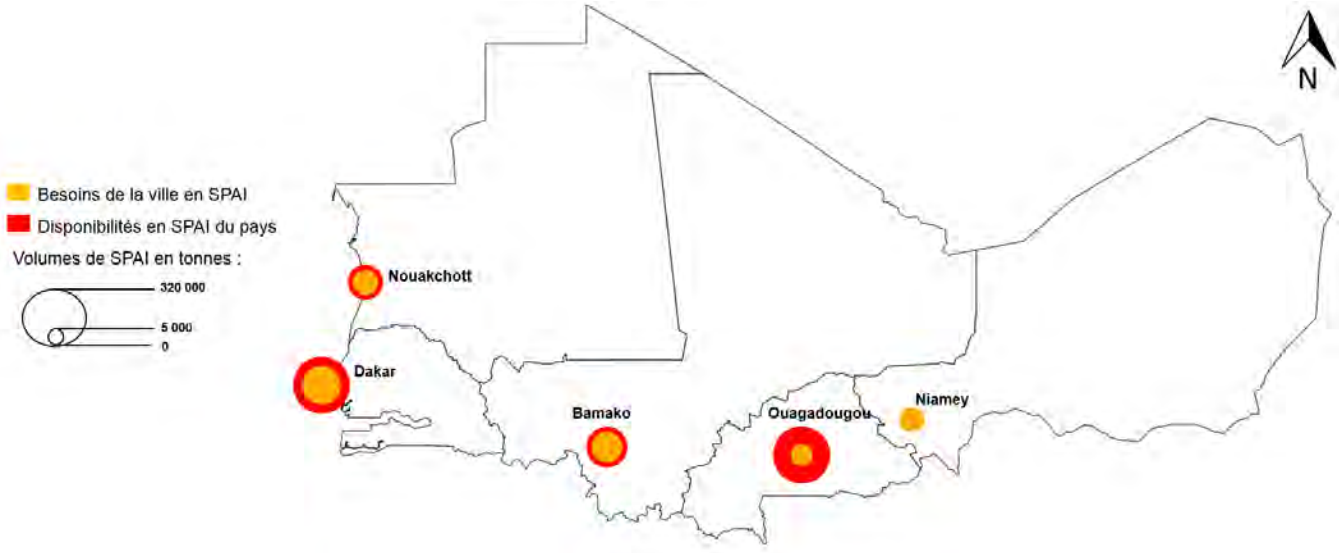
Comme le montre le tableau 8, les besoins en SPAI des villes sont très variables. Mais ces chiffres ne parlent pas d'eux-mêmes, il nous faut les relier à la production annuelle en SPAI des pays concernés.

Tableau 9 : Estimation du taux de couverture des besoins en SPAI par la production nationale.

Villes	Besoin annuel en SPAI (en tonnes)	Production annuelle en SPAI du pays	Taux de couverture des besoins
Bamako	**94 000**	**163 000**	**58 %**
Mopti	5 500	163 000	3 %
Sikasso	11 000	163 000	7 %
Ségou	6 500	163 000	4 %
Niono	2 500	163 000	2 %
Ouagadougou	**47 500**	**318 000**	**15 %**
Bobo-Dioulasso	15 000	318 000	5 %
Dakar (et sa banlieue)	**146 000**	**315 000**	**46 %**
Saint-Louis	33 000	315 000	10 %
Niamey	**62 000**	**0**	**0 %**
Nouakchott	**62 000**	**120 000**	**52 %**

Des villes comme Dakar, Bamako et Nouakchott ont des besoins très importants en SPAI pour assurer leur approvisionnement en lait local. Il faudrait près de 50% des disponibilités totales en SPAI de ces pays. Mais dans tous ces pays on trouve de très nombreux autres élevages : bovins d'embouche, moutons, volailles… Tous consomment des SPAI et il ne semble pas envisageable de consacrer tant de ressources à la production laitière.

Sur la carte 10 nous avons fait figurer les besoins en SPAI pour assurer un approvisionnement en lait local de certaines capitales d'Afrique de l'Ouest.



Carte 10 : Carte de la couverture des besoins en SPAI de certaines capitales d'Afrique de l'Ouest pour l'approvisionnement en lait local (Auteur : Pierre Lambaré)

Comme calculé précédemment, nous voyons que l'approvisionnement en SPAI pour la production laitière de villes comme Dakar, Bamako et Nouakchott demande une part très élevée des SPAI disponibles dans le pays. La seule ville pour laquelle un approvisionnement en lait local paraît envisageable à l'heure actuelle est la ville de Ouagadougou, au Burkina Faso. Au Niger il n'y a pas de production de SPAI.

Peut-on envisager des échanges de SPAI entre les régions « excédentaires » et celles en ayant besoin ? Les guillemets sont là pour rappeler que nous ne savons pas la quantité de SPAI utilisée par les autres élevages. Au Burkina il semble qu'il y ait suffisamment de SPAI pour envisager un approvisionnement complet de la capitale en lait local, mais nous ne pouvons pas affirmer qu'il y en a assez pour exporter vers d'autres pays de la sous-région.

3 Vers plus d'échanges de SPAI entre les pays d'Afrique de l'Ouest ?

3.1 Les limites de l'étude

La localisation des usines est imparfaite. Nous l'avons vu pour le Sénégal, certaines usines signalées en activité n'ont en fait pas fonctionnées depuis plusieurs années. Dans le cas du Sénégal, étant sur place, il était plus facile de vérifier les résultats, en se rendant sur certains sites par exemple. Mais pour les autres pays, nous avons dû nous contenter des informations données par la bibliographie et de celles fournies par quelques contacts présents dans les pays étudiés.

Nous avons plutôt dressé un inventaire des usines potentiellement en activité, dont les outils seraient encore utilisables. De toute façon, ces cartes ne sont que des instantanés de la situation des agro-industries, et des mises à jour régulières seront nécessaires pour qu'elles gardent leur pertinence.

La deuxième limite de cette étude vient des chiffres des productions agricoles. Les sources sont rares pour évaluer ces productions, et le site FAOSTAT, en dépit de ses limites, est incontournable pour avoir une idée des volumes de SPAI produits.

Enfin, nous n'avons que très peu d'informations sur les volumes de SPAI produits dans les pays qui sont effectivement destinés à l'alimentation des vaches laitières. A ce stade nous devons nous contenter d'évaluations grossières.

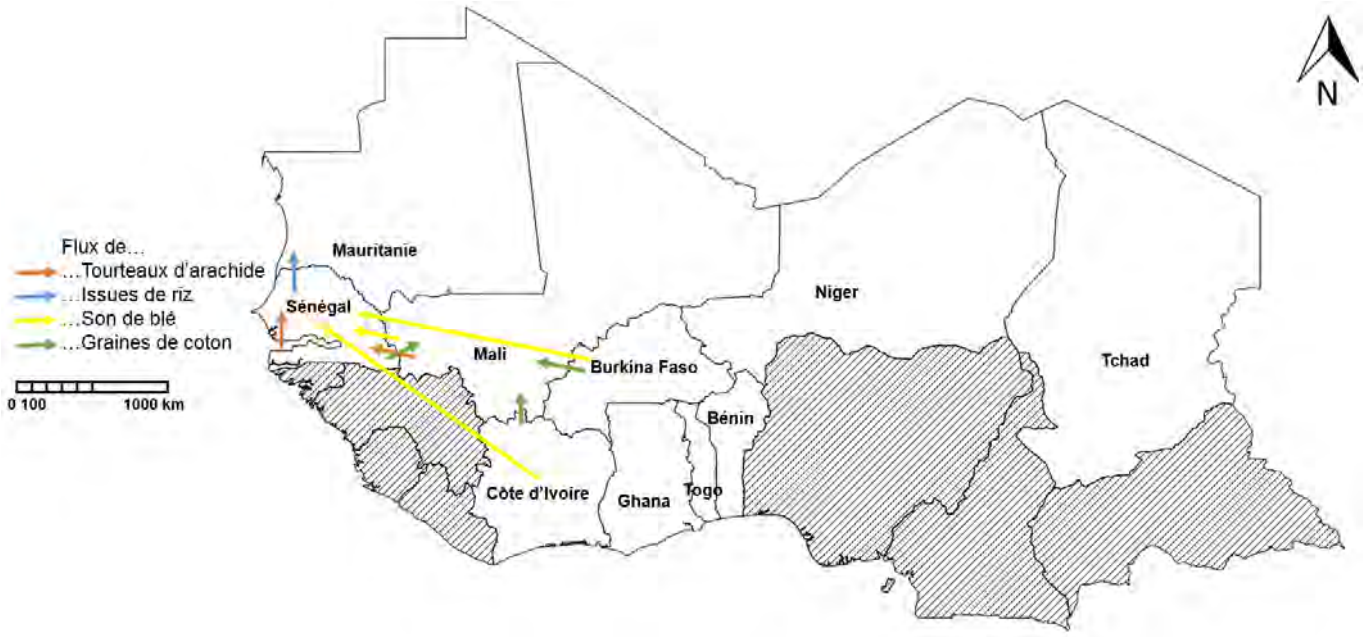
3.2 Les échanges de SPAI en Afrique de l'Ouest

Dans notre scénario d'approvisionnement en lait local des capitales de certains pays ouest-africains, nous avons vu que certains pays, comme le Burkina Faso semblaient disposer de quantités de SPAI compatibles avec une production laitière intensifiée. Nous allons nous interroger sur la possibilité pour les zones excédentaires en SPAI de fournir les autres pays en matières premières.

Le rapport de la FAO sur les sous-produits ouest-africains (FAO, 2014 (a)) met en avant la faiblesse des échanges de SPAI au sein de l'Afrique de l'Ouest, mais qui varient selon le type de sous-produit considéré. Là encore nous manquons de données récentes et complètes. En règle générale, le prix à l'exportation hors de l'UEMOA est plus élevé que le prix à l'exportation au sein de la zone économique, ce qui tend à faire privilégier les exportations vers l'Europe, l'Asie et l'Amérique du nord. A ces incitations économiques il faut ajouter les nombreuses contraintes qui se posent au commerce au sein de la sous-région : infrastructure insuffisantes, difficultés à franchir certaines frontières[17]…

[17] Plusieurs articles de journaux mentionnent des difficultés au niveau des frontières du Bénin notamment (racket par la douane…).

Baffes, dans un rapport commandité par la Banque mondiale en 2008 explique que si le marché des sous-produits du coton est en pleine expansion, il est relativement peu développé en Afrique sub-saharienne et notamment en Afrique de l'Ouest.



Carte 11 : Les flux de SPAI en Afrique de l'Ouest (Entretiens et articles de journaux)

Au cours de nos entretiens, nous avons entendu parler de quelques échanges de SPAI, mais cela ne concernait que des volumes limités de SPAI. Les mauritaniens achètent des issues de riz au Sénégal, et du son de blé ivoirien, malien ou burkinabè est utilisé par les éleveurs sénégalais. Ces informations, recoupées par celles disponibles dans les journaux ont permis d'établir la carte précédente.

De façon générale, le commerce intra Afrique de l'Ouest est difficile à évaluer. Des études mettent en avant que le commerce informel occupe une place très importante dans les échanges transfrontaliers de la zone (FAO, 2008). Cependant, nous estimons que ce commerce informel ne concerne que très peu les SPAI étudiés, plutôt les sous-produits issus de la transformation artisanale, car (au moins pour le Sénégal) les industriels préfèrent exporter en dehors du continent, notamment en Europe.

3.3 Quelle place pour les produits importés ?

La place des produits importés dans les SPAI disponibles en Afrique de l'Ouest est loin d'être négligeable. Le premier qui nous vient à l'esprit est bien évidemment le son de blé. Disponible en grande quantité, on peut estimer sans trop se tromper qu'il le sera encore plus dans les années à venir. Matière première la plus utilisée au Sénégal dans la confection d'aliment pour bétail, il sera amené à jouer un rôle important dans l'intensification des élevages du pays. Au Sénégal, le son de blé n'est pas disponible en quantité suffisante pour tous les fabricants d'aliment bétail. Mais les industriels interrogés envisagent la fin de cette situation. La croissance démographique galopante est à l'origine d'une augmentation des importations de blé, et donc des disponibilités en son.

Mais nous avons vu, au cours de nos entretiens, que d'autres SPAI sont importés. La fabrication d'aliment pour volaille est à l'origine par exemple d'importations de tourteaux de soja. Certains fabricants d'aliments préfèrent les tourteaux importés à ceux produits localement et on retrouve des tourteaux de tournesol dans certains aliments pour bétail.

Les tourteaux importés ont plusieurs avantages sur ceux produit localement. Leur qualité sanitaire par exemple est en général bien plus sûre. Au Sénégal, les tourteaux d'arachide peuvent présenter une contamination aux aflatoxines, ce qui peut se révéler problématique s'ils sont utilisés en alimentation animale ou humaine (Clavel et al, 2013). Les espèces ruminantes peuvent supporter des teneurs plus élevées en ces mycotoxines que les monogastriques, mais elles passent directement dans le lait et viennent contaminer les consommateurs.

De l'avis des industriels de la fabrication d'aliment, le tourteau de soja est trop cher pour être utilisé par les éleveurs d'Afrique de l'Ouest. Il est actuellement destiné à l'alimentation des volailles, et cette situation ne semble pas prête d'évoluer.

Conclusion

Il existe en Afrique de l'Ouest une grande diversité de SPAI. Ils sont issus de l'industrie textile, graines et tourteaux de coton, ou de l'industrie agro-alimentaire, tourteaux d'arachide et de noix de palme, son de blé, drêches de tomate et de brasserie, issues de riz, farine de poisson et mélasse de canne. Tous ces SPAI ne sont pas présents dans l'ensemble des pays étudiés. Les drêches de tomate sont par exemple spécifiques du Sénégal, les tourteaux de noix de palme de la Côte d'Ivoire et du Ghana… Le son de blé et les sous-produits du coton sont les plus importants en volume dans la sous-région. Le son de blé devrait encore augmenter en quantité dans les années à venir, mais les hypothèses sont plus difficiles à formuler concernant le coton. Le prix du coton sur le marché mondial impacte beaucoup les surfaces mises en culture, et donc la production.

Ces SPAI connaissent des destins différents. Alors que le son de blé est utilisé en alimentation animale dans la sous-région, les tourteaux d'arachide et de coton sont en partie exportés vers d'autres continents, notamment l'Europe. D'autres, comme la mélasse, potentiellement disponible en grande quantité, sont finalement très peu utilisés pour nourrir des animaux. Il est soit transformé en alcool, soit utilisé dans la construction de routes.

Beaucoup d'usines sont susceptibles de produire des SPAI en Afrique de l'Ouest. Elles sont réparties sur tous les pays étudiés, à l'exception notable du Niger. Les industries cotonnières dominent largement à l'échelle de la sous-région. Ces sites industriels ne fonctionnent pas toujours chaque année, par manque de matière première. Des enquêtes de terrains sont nécessaires pour approfondir les résultats obtenus : vérifier que les sites industriels sont bien en fonctionnement et affiner les données sur les quantités de SPAI. D'une façon générale, les informations sont rares, et les journaux nationaux sont incontournables pour obtenir des renseignements récents. Chaque pays

Les quantités disponibles pour l'alimentation animale, et plus particulièrement pour les vaches laitières, peuvent être très variables d'une année à l'autre selon le SPAI considéré. Le son de blé, est en augmentation régulière dans des pays comme le Sénégal, le Mali ou la Côte d'Ivoire. Mais des cultures spéculatives comme le coton ou l'arachide, où le prix mondial a une grande influence sur les surfaces semées, enregistrent de fortes fluctuations de production. D'autres enfin, comme les drêches de tomate ou les issues de riz, dépendent beaucoup des choix politiques des états, et de l'encouragement des filières industrielles de transformation. Il est donc difficile d'avoir une idée précise de la quantité de SPAI disponibles. De plus ces mêmes sous-produits entrent dans la fabrication de l'aliment pour les volailles. Alors que les viandes blanches trouvent de plus en plus de succès auprès des consommateurs et que les filières nationales s'organisent partout en Afrique de l'ouest, notamment au Sénégal, la concurrence entre les différentes filières de production animale pour l'accès aux SPAI promet d'être de plus en plus forte. Un arbitrage entre les différentes filières pour l'accès paraît à priori délicat à mettre en œuvre.

Approvisionner en lait local des villes comme Dakar ou Bamako semble irréalisable à court terme. Cela demanderait d'y consacrer une part trop importante des SPAI disponibles dans les pays étudiés, au détriment des autres filières. Pour couvrir les besoins de la seule ville de Dakar, il faudrait mobiliser près de 46% des ressources en SPAI du Sénégal.

Les volumes de SPAI sont inégalement répartis en Afrique de l'Ouest. Mais les échanges de SPAI au sein de cet espace géographique sont relativement peu développés à l'heure actuelle, et souffrent de multiples contraintes. La faible trésorerie de la majorité des

éleveurs limite par ailleurs les importations de SPAI, notamment du soja, en provenance d'autres continent

La qualité sanitaire des SPAI sera également un enjeu dans les années à venir. Les tourteaux d'arachide et de coton sont régulièrement contaminés par des mycotoxines, ce qui peut être un frein à leur utilisation par des industriels de la fabrication d'aliment.

On ne saurait dire avec précision si les quantités de SPAI disponibles dans cet espace vont augmenter ou diminuer à l'avenir, car pour la plupart d'entre eux, les facteurs climatiques et la volatilité des prix mondiaux jouent un rôle important. Cependant, la demande en produits animaux et notamment laitiers croit dans ces pays, par le simple fait de la croissance démographique, demande qui constitue un important débouchés pour les productions locales. La croissance démographique galopante de la sous-région, véritable enjeux des politiques de ces pays, est peut-être le meilleur allié des éleveurs, et donc des producteurs de SPAI.

Bibliographie

- **Amoussou** K. 2008, Rapport de stage : stratégie des acteurs de la filière aliment du bétail au Mali

- **Ba Diao** M., 2006. Pratiques alimentaires et productivité des femelles laitières en zone périurbaine de Dakar. Revue Élev. Méd. vét. Pays trop., 2006, 59 (1-4) : 43-49

- **Baffes** J., 2010. Marchés des sous-produits du coton : tendances mondiales et implications pour les producteurs Africains de coton. Rapport pour la Banque Mondiale <www.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2010/08//19/000158349_20100819151912/Rendered/PDF/WPS5355.pdf>

- **BAME**, 2012. ISRA-BAME DT n°2 : la politique des biocarburants au Sénégal, évaluation de l'intégration potentielle du bioéthanol issu de la canne à sucre. Disponible sur <www.bameinfopol.info>

- **BOAD**, 2008. Promotion et développement de la filière oléagineuse dans l'espace UEMOA : sous filière graine de coton.

- **CEDEAO**, 2006. Atlas de l'intégration régionale en Afrique de l'Ouest, série économie, le coton. 20p.

- **Chevalier** A., 1946. Revue internationale de Botanique Appliquée et d'Agriculture tropicale. In: Revue internationale de botanique appliquée et d'agriculture tropicale. 26e année, bulletin n°279-280, Janvier-février 1946. p. 1-2.

- **CIR-B**, 2010. Stratégie pour une relance durable de la filière riz au Burkina. Disponible sur le site du Comité Interprofessionnel du riz au Burkina Faso <www.cir-b.com>

- **Clavel** et al, 2013. Amélioration de la qualité sanitaire de l'arachide au Sénégal : un challenge pour une opération de recherche-développement participative. Cah Agric 22 : 174-81

- **CMDT**, 2014. Site internet de la Société Malienne de Développement du Textile. Dates de consultation : début 09/2014 et fin 10/2014. Disponible sur <www.cmdt.ml>

- **Corniaux,** C., 2007. Réseaux de collecte et de distribution du lait dans les villes d'Afrique soudano-sahélienne. Revue Élev. Méd. vét. Pays trop., 2007, 60 (1-4) : 21-28.

- **Corniaux, C., Vatin, F., & Ancey, V.** (2012, janvier-février). Lait en poudre importé versus production locale en Afrique de l'Ouest: vers un nouveau modèle industriel ? Cah Agri , 21 (1).

- **Diagne**, B., 2013. Le Sénégal en pleine montée du lait. Alternatives économiques, hors-série mai 2013 – l'Afrique qui bouge.

- **Diouf**, 2001. Une histoire du Sénégal : le modèle islamo-wolof et ses périphéries, Paris, Maisonneuve & Larose, 2001, 250 p.

- **Duteurtre**, 2009. L'agriculture sénégalaise à l'épreuve du marché*.* Ed. Karthala 2009 p. 132-135.

- **Duteurtre G. et Corniaux C.**, 2013. Etude relative à la formulation d'un programme d'action détaillée de développement de la filière lait. Rapport définitif. Etude réalisée par le CIRAD pour le compte de la commission de l'UEMOA. Ouagadougou, mai 2013, 82 p.+ annexes

- **FAO**, 2008. Vers un marché commun africain pour les produits agricoles. Chapitre 2 : aperçu de la situation actuelle des échanges de produits agricoles de l'Afrique. Edition de la FAO. p. 15-26.

- **FAO,** 2010. Aperçu du développement rizicole : Côte d'Ivoire. Disponible sur <www.fao.org>

- **FAO**, 2013. Amélioration de la production de riz en Afrique de l'Ouest, produire mieux avec peu. Disponible sur <www.fao.org>

- **FAO**, 2014 (a). Résidus agricoles et sous-produits agro-industriels en Afrique de l'Ouest, état de lieux et perspectives pour l'élevage. Disponible sur <www.fao.org>.

- **FAO,** 2014 (b). Données de la base statistique de la FAO [en ligne]. Disponible sur <www.faostat.fao.org/site/339/default.aspx>

- **Faye A.** 2012. Présentation de la chaîne de valeur arachide – CEPOD,24 p.

- **GRET**, 1998. Etat de la filière céréales au Bénin.

- **IDELE**, 2002 (a), Fiche n°15 : la pulpe de tomate. Disponible sur <www.idele.fr>

- **IDELE**, 2002 (b), Fiche n°8 : mélasse de betterave et de canne. Disponible sur <www.idele.fr>

- **IDELE**, 2010, utilisation du tourteau et de l'huile de palme en alimentation de vaches laitières. Disponible sur <www.idele.fr>

- **INSEE**, 1953. Le marché mondial des arachides. In: Etudes et conjoncture - Institut national de la statistique et des études économiques, N°10, 1953 (8e année). pp. 1059-1105.

- **Intercoton**, 2014. Site de l'association interprofessionnelle du coton en Côte d'Ivoire. Disponible sur <www.intercoton.org>

- **ISRA**, 2003. Rapport national sur l'état des ressources zoogénétiques au Sénégal. Disponible sur <fao.org>

- **Ministère de la coopération et du développement**, 1991, Mémento de l'agronome, quatrième édition, Saint-Just-la-Pendue (France), 1635 p. Pour les schémas voir les pages : 706, 878, 952, 1029.

- **Ministère de l'agriculture de la Côte d'Ivoire**, 2014. Site officiel du ministère de l'agriculture ivoirien. Dates de consultation : début 09/2014 à fin 10/2014. Disponible sur <agriculture.gouv.ci>

- **Ministère du développement rural du Bénin**, 2000. Programme de relance de la filière arachide. Disponible sur <hubrural.org>.

- **PASCIB**, 2013. La filière coton au Bénin : regards et perspectives de la société civile du Bénin. Disponible sur <library.fes.de>

- **Rivière R**., 1991. Les aliments du bétail. In : Alimentation des ruminants domestiques et milieu tropical, Paris, La documentation française, p 203-265.

- **SODEFITEX**, 2014. Site de la société de développement et des fibres textiles du Sénégal [en ligne]. Dates de consultation : début 09/2014 et fin 10/2014. Disponible sur <www.sodefitex.sn>

- **Sofitex**, 2014. Site internet de la Société Burkinabè des fibres textiles. Dates de consultation : début 09/2014 et fin 10/2014. Disponible sur <www.sofitex.bf>

- **SUNEOR**, 2014. Site de la SUNEOR [en ligne]. Dates de consultation : début 09/2014 et fin 10/2014. Disponible sur <www.suneor.sn>

- **Thébaud B., Corniaux C**., 2011 : La commercialisation du bétail en Afrique de l'Ouest. Module d'animation et de formation. ARED, Dakar, Sénégal, 2011. 108 p

- **Ton**, P., 2006. Promouvoir la production plus durable de coton : possibilités au Burkina Faso et au Mali. Disponible sur <www.fao.org>

- **Tran**, 1994. Le coton et ses coproduits en alimentation animale. In : La revue de l'alimentation animale. N°482, novembre 1994.

- **UEMOA**, 2012. Coton de l'UEMOA : l'or blanc d'Afrique de l'Ouest à la conquête du marché mondial. Disponible sur <www.intracen.org>

- **USAID**, 2010. Etude du mécanisme de fixation du prix du coton-graine au Tchad : prise en compte des coproduits du coton. Disponible sur <http://fsg.afre.msu.edu/cotton/2_Tchad_juil2011_vf_(rev%20vom).pdf>

Annexe

Annexe 1 : Les différents processus industriels à l'origine des SPAI.....63
Annexe 2 : Liste des industriels enquêtés au Sénégal.....68
Annexe 3 : Tableau récapitulatif des chiffres de la disponibilité en SPAI dans les pays étudiés. 69
Annexe 4 : La production rizicole dans la vallée du fleuve Sénégal (production en tonnes de riz paddy).....72

Annexe 1 : Les différents processus industriels à l'origine des SPAI

Dans cette première annexe vous trouverez dans l'ordre :

- Le bilan des transformations artisanale et industrielle du riz paddy.
- Les différentes étapes de la transformation de la canne à sucre (Rivière, 1991 ; Ministère de la coopération et du développement, 1991).
- Les différentes étapes de la fabrication du concentré de tomate (IDELE, 2002 (a)).
- Les différentes étapes de l'obtention de l'huile de palme (Rivière, 1991 ; Ministère de la coopération et du développement, 1991).

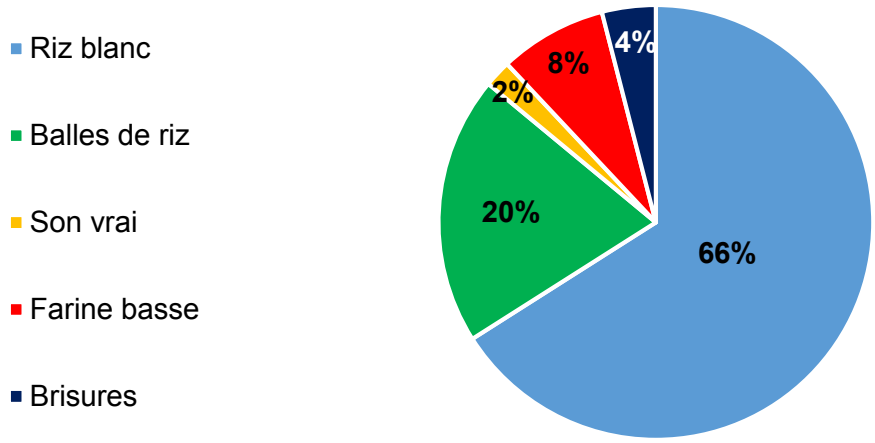


Figure 12 : Bilan de la transformation du riz paddy dans une rizerie industrielle

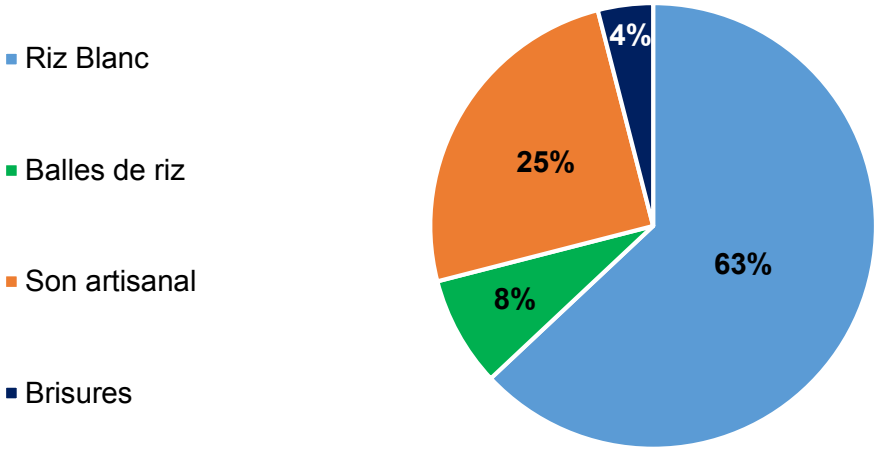


Figure 13 : Bilan de la transformation du riz paddy par une décortiqueuse artisanale

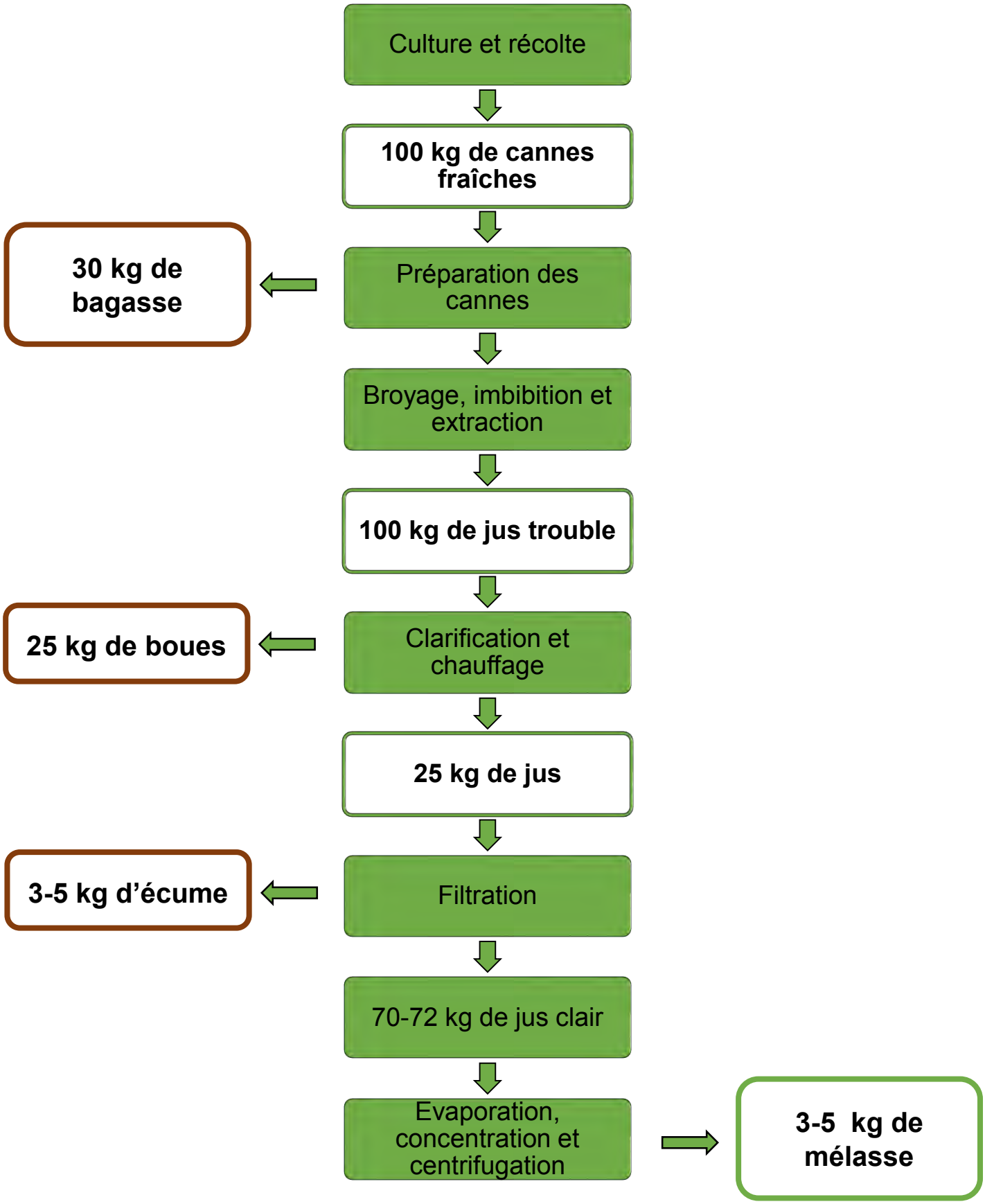


Figure 14 : Les différentes étapes de la transformation de la canne à sucre

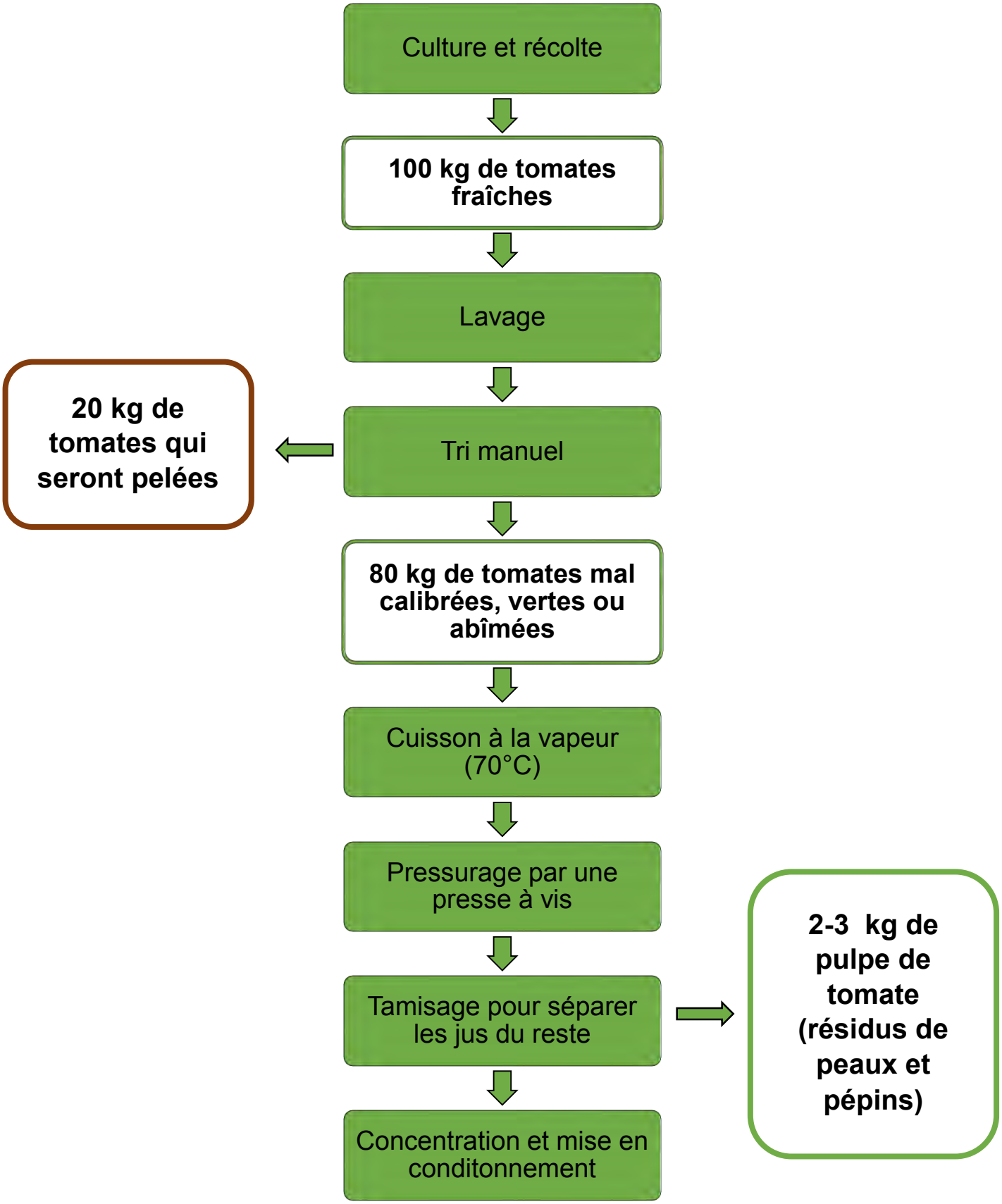


Figure 15 : les différentes étapes de la fabrication de concentré de tomates

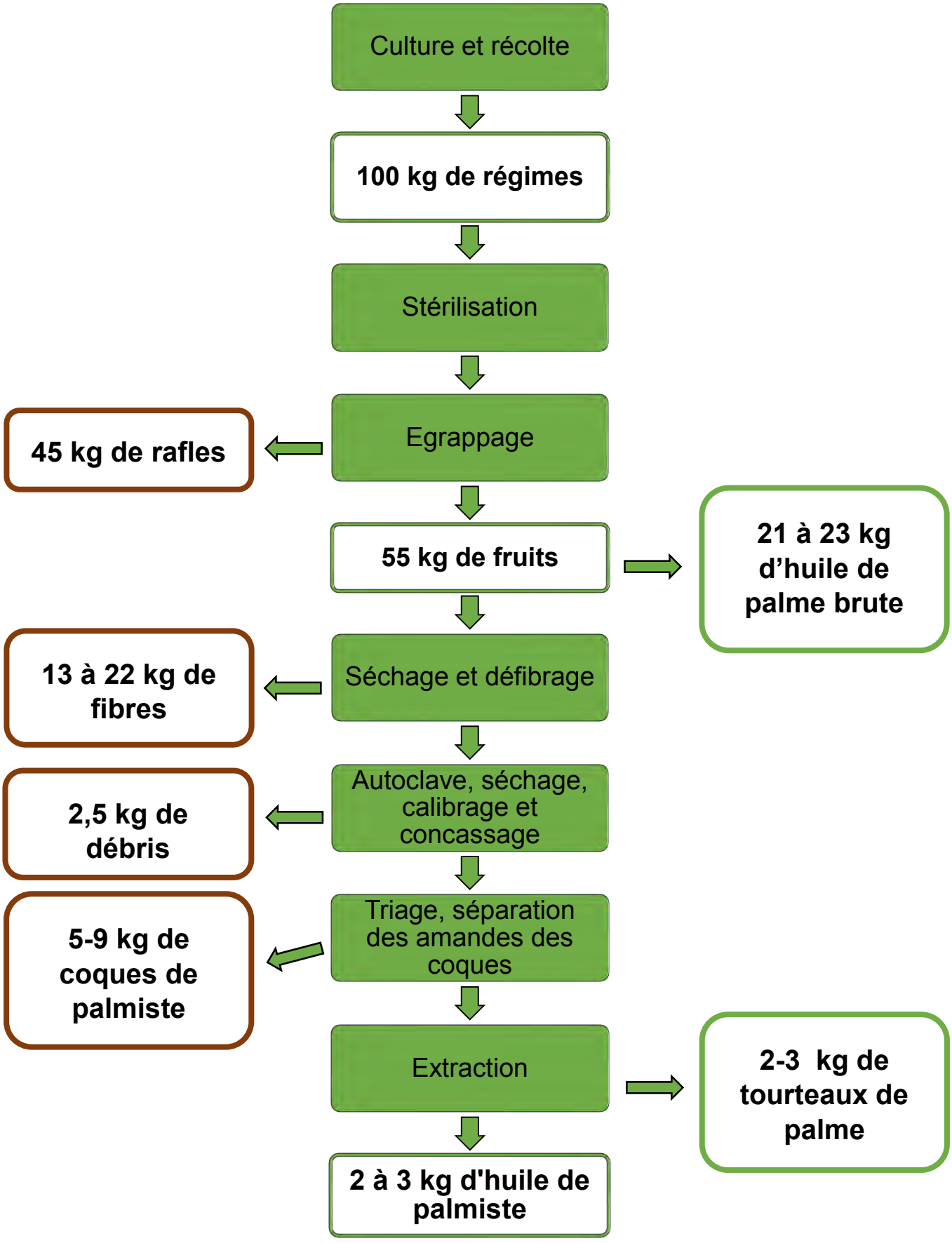


Figure 16 : Les différentes étapes de l'obtention de l'huile de palme

Annexe 2 : Liste des industriels enquêtés au Sénégal

Entreprises enquêtées	**Personnes rencontrées**	**Poste**
SEDIMA	M. le docteur Bâ	Responsable usine fabrication aliment
Grands Moulins Dakar	François Moundou	Responsable production usine nutrition animale
Touba Bétail Kébemer		
NMA	Docteur Malick Sene	Directeur Qualité Hygiène Environnement et Développpement
AVISEN	Papa Mouhamadou Seck	Co-gérant
SODEFITEX	Boubacar Kamissokho	Directeur commercial
SUNEOR	Pape Yoro Camara	Responsable vente
CSS	Abou Diaby	Responsable distillerie
SOCAS	Serigne Malick Fall	Responsable des exploitations agricoles
Rizerie Vital	Abdoul Aziz Sarr	Responsable exploitation
SAED	Oumar Samba Sow	Conseiller technique en petites et moyennes entreprises

Annexe 3 : Tableau récapitulatif des chiffres de la disponibilité en SPAI dans les pays étudiés.

Sous-produits	***Matière première***	***Pays***	***Rendement***	***Disponibilités***	***Note***
Issues de riz	Riz paddy	Bénin	**1,3 tonnes /ha** (GRET, 1998)	**4 000 tonnes** (Thébaud B., Corniaux C., 2011)	
		Burkina Faso	**1.25 tonnes /ha** (CIR-B, 2010)	**8 000 tonnes**	• Estimation
		Côte d'Ivoire	**2 tonnes /ha** (FAO, 2010)	**6 000 tonnes**	• Concentration dans la zone rizicole de la Côte d'Ivoire
		Mali	**3 tonnes /ha** (FAO, 2014 (b))	**3 000 tonnes**	• Issues de riz surtout disponible chez les Grands Moulins de Bamako
		Mauritanie	**1.25 tonnes /ha** (CIR-B, 2010)	**10 000 tonnes**	• Estimation
		Sénégal	**5 tonnes /ha** (entretien avec la SAED)	**15 000 tonnes** (entretien avec la SAED)	• Concentration dans la vallée du fleuve Sénégal.
Tourteaux de coton	Coton-graine	Bénin	**0,8 tonne /ha** (PASCIB, 2013)	**50 000 tonnes**	• Toute la production est triturée
		Burkina Faso	**1 tonne /ha** (Ton, 2006 ; Sofitex, 2014).	**292 000 tonnes**	• Dans la zone cotonnière du pays • Grande variabilité interannuelle pour la disponibilité en graines • Relative stabilité de la disponibilité en tourteaux
		Côte d'Ivoire	**1 tonne /ha** (Intercoton, 2014)	**70 000 tonnes**	• Dans la zone cotonnière du pays

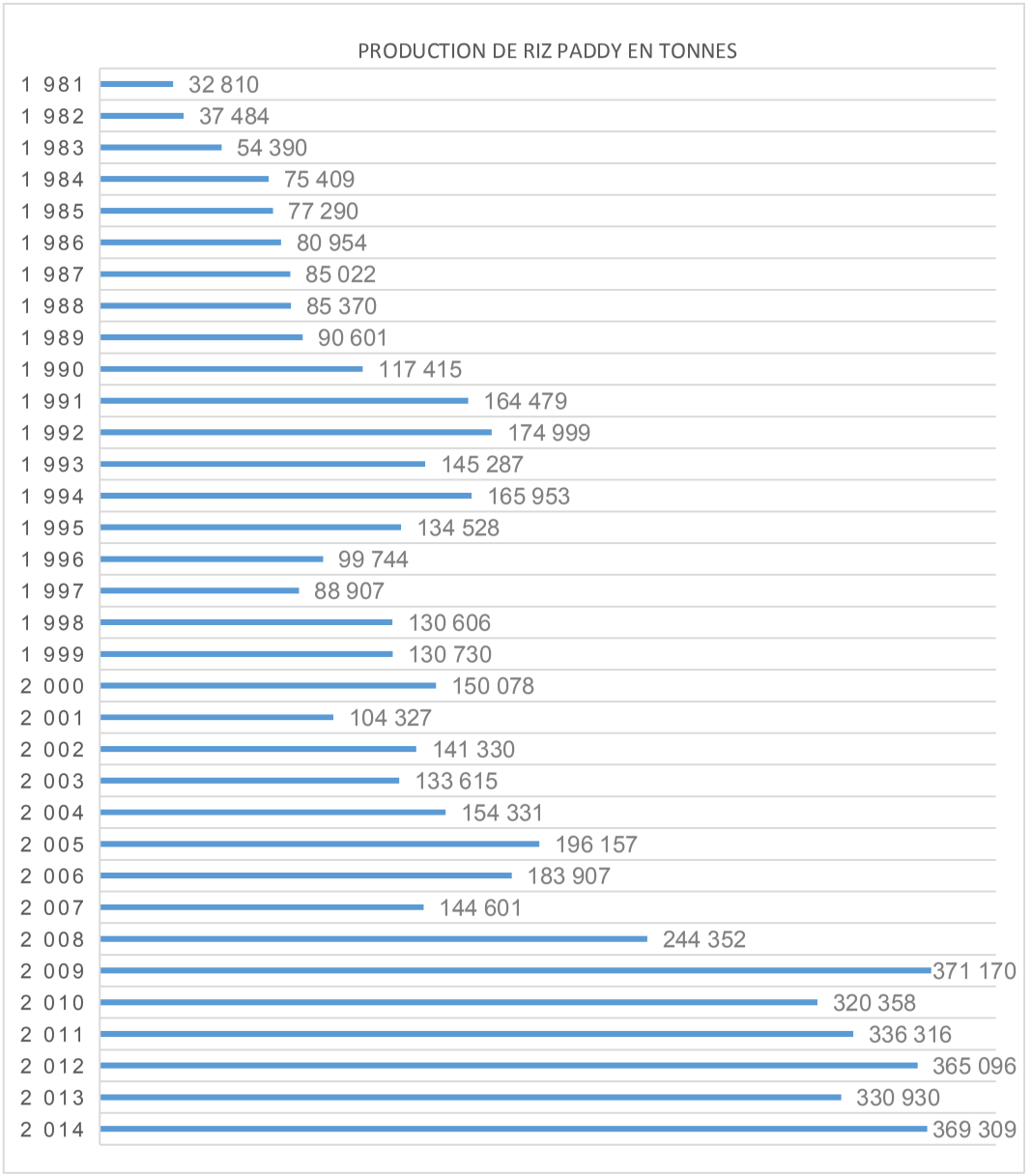
					• Grande variabilité interannuelle.
		Mali	**0,9 tonne /ha** (FAO, 2014 (b) ; CMDT, 2014)	**135 000 tonnes**	• Dans la zone cotonnière du pays • Grande variabilité interannuelle.
		Sénégal	**1 tonne /ha** (FAO, 2014 (b))	**7 500 tonnes**	• Dans la zone cotonnière du pays • Grande variabilité interannuelle.
		Tchad	**0,6 tonne /ha** (USAID, 2010)	**27 000 tonnes**	• Grande variabilité interannuelle • Vente d'une partie en dehors du pays ?
		Togo	**0,9 tonne /ha** (Article de journal (1))	**35 000 tonnes**	• Grande variabilité interannuelle
Issues de blé	Blé	Bénin		**5 000 tonnes** (Thébaud B., Corniaux C., 2011)	• Trop grande variabilité annuelle et trop faibles quantités pour le prendre en compte
		Burkina Faso		**20 000 tonnes**	• En augmentation mais volumes variables selon les années
		Côte d'Ivoire		**160 000 tonnes**	• En stagnation ? • Importante utilisation par les élevages avicoles
		Mali		**35 000 tonnes**	• En augmentation mais volumes variables selon les années
		Mauritanie		**100 000 tonnes**	• Importations de blé en recul depuis quelques années

		Sénégal		**200 000 tonnes**	• En augmentation constante depuis 10 ans. • Importante utilisation par les élevages avicoles
		Togo		**25 000 tonnes**	• En stagnation ? • Importante utilisation par les élevages avicoles
Tourteaux d'arachide	Arachide	Bénin	**0,7 tonne /ha** (Ministère du développement rural du Bénin, 2000)	**20 000 tonnes**	• Grande variabilité interannuelle.
		Sénégal	**0,9 tonne /ha**[18] (FAO, 2014 (b))	**100 000 tonnes**	• Grande variabilité interannuelle.
Mélasse	Canne à sucre	Burkina Faso	**72 tonnes de cannes fraîches /ha** (FAO, 2014 (b))	**0**	• La production part dans les distilleries du pays.
		Côte d'Ivoire	**77 tonnes de cannes fraîches /ha** (Ministère de l'agriculture de la Côte d'Ivoire, 2014)	**55 000 tonnes**	• Sous réserve du non développement d'une filière biocarburant dans le pays
		Mali	**72 tonnes de cannes fraîches /ha** (FAO, 2014 (b))	**0**	• La production part dans les distilleries du pays.
		Sénégal	**110 tonnes de cannes fraîches /ha** (BAME, 2012)	**0**	• La production part dans la distillerie de la Compagnie Sucrière de Sénégal (CSS).
		Togo		**0**	• Toute la mélasse part en distillerie

[18] http://www.agenceecofin.com/oleagineux/0212-15617-le-senegal-a-produit-710-000-tonnes-d-arachide-lors-de-la-derniere-campagne, site consulté le 20/09/2014

Drêche de tomate	tomate	Sénégal		**300 tonnes**	• Estimation • Matière sèche
Farine de poisson	Poisson	Mauritanie		**10 000 tonnes** (Thébaud B., Corniaux C., 2011)	• Une partie est exportée
Tourteaux de palme	Noix de palme	Côte d'Ivoire		**45 000 tonnes**	• Estimation • Tourteaux disponibles réparties le long de la côte • Vers une augmentation dans les années à venir ?

Annexe 4 : La production rizicole dans la vallée du fleuve Sénégal (production en tonnes de riz paddy)


PRODUCTION DE RIZ PADDY EN TONNES
1 981 32 810
1 982 37 484
1 983 54 390
1 984 75 409
1 985 77 290
1 986 80 954
1 987 85 022
1 988 85 370
1 989 90 601
1 990 117 415
1 991 164 479
1 992 174 999
1 993 145 287
1 994 165 953
1 995 134 528
1 996 99 744
1 997 88 907
1 998 130 606
1 999 130 730
2 000 150 078
2 001 104 327
2 002 141 330
2 003 133 615
2 004 154 331
2 005 196 157
2 006 183 907
2 007 144 601
2 008 244 352
2 009 371 170
2 010 320 358
2 011 336 316
2 012 365 096
2 013 330 930
2 014 369 309