



Innovations technologiques et petites entreprises d'agro- transformation au Burkina Faso

Étude d'impact des actions du CEAS en
matière d'innovations techniques : le cas
de la mangue séchée



A propos de l'auteur

Simone Carboni est titulaire d'une Licence en relations internationales et diplomatie de l'Université de Trieste en Italie. En 2009, il obtient un Master en études du développement délivré par le "Graduate Institute of International and Development Studies" de Genève. En 2014, sa thèse intitulée "Local governance and implementation of public services at the district level in Francophone West Africa" lui vaut un titre de doctorat délivré par cette même université.



L'Association CEAS Burkina

Sa vision pour l'horizon 2020 est « d'être un centre d'excellence pérenne dans les domaines des technologies appropriées et énergies renouvelables, de l'agroécologie et environnement, de l'agro- transformation, du transfert de compétences au profit des populations et des autres partenaires. »

Davantage d'informations sous <http://www.ceas-burkina.org/>

Impressum

Auteur : Simone Carboni

Responsable de publication : Jean-François Houmard

Graphisme : Christian Schoch

Mise en page et illustrations: Patrick Kohler

Relecture : Christiane Noverraz

Tirage : 100 exemplaires, version online disponible gratuitement sous www.ceas.ch/publications

Editeur : CEAS Centre Ecologique Albert Schweitzer

Nota bene

Le CEAS est une fondation de droit suisse, créée en 1980. Elle opère en tant qu'ONG au Burkina Faso depuis 1985, au bénéfice d'une convention d'établissement passée avec le gouvernement. En 2009, les agents de la représentation du CEAS au Burkina ont créé l'association CEAS Burkina, association indépendante de droit burkinabè, après un processus concerté et planifié d'autonomisation, qui a poursuivi et repris les actions menées auparavant sous le nom de représentation burkinabè du CEAS. Pour faciliter la lecture dans le document, nous n'utiliserons que le seul sigle CEAS, le lecteur saura qu'à partir de 2009, CEAS et CEAS Burkina sont devenues deux structures distinctes.

Remerciements

Le CEAS tient à remercier tous ceux qui ont oeuvré à la concrétisation de cet ouvrage. Il s'agit en premier lieu du CEAS Burkina, de son Directeur et ses agents, notamment Bernard Nonguierma, à l'initiative de cette démarche de capitalisation. Il s'agit encore, des anciens collaborateurs du Département de Technologies Appropriées et d'Agro-transformation de cette ONG, notamment leur responsable de l'époque, Pierre Guissou et Fogué Kouduahou pour l'accompagnement qu'il ont réservé à l'auteur.

Il s'agit enfin des structures partenaires qui lui ont ouvert leur porte : Le CDS (Cercle des Sécheurs), le GIE NAFFA et ses unités membres, l'Association Tensya (Groupement des producteurs de mangues), l'association Wouol, l'atelier de menuiserie SOLDEV, le CIRAD, l'UNPMB (Union Nationale des Producteurs de Mangues au Burkina), le PTRMA-B (Professionnels des transformateurs de la mangue au Burkina).

On ne saurait clore ces remerciements sans une mention spéciale au professeur Jean-Pierre Jacob pour accompagnement méthodologique.

TABLE DES MATIÈRES	PAGE
Préface	5
Le mot du directeur	7
Introduction	8
Méthodologie	10
CHAPITRE 1	
Innovations sociotechniques : Le CEAS et le développement des séchoirs et des techniques de transformation de la mangue	12
CHAPITRE 2	
La filière de la mangue séchée : Caractéristiques, enjeux contemporains et acteurs	27
Conclusion	36

PREFACE

Au Burkina Faso, le marché de la mangue bio d'exportation représente une soixantaine d'entreprises agro-alimentaires, des milliers d'emplois permanents ou temporaires, un chiffre d'affaires de près de 2 milliards de francs CFA. Le CEAS est à l'initiative du développement de cette filière et lui a apporté un soutien effectif sur une trentaine d'années, à partir de 1983. L'association a rendu possible la constitution de la filière grâce à la recherche-développement et l'introduction de technologies de plus en plus appropriées au séchage (séchoir solaire de type tunnel, puis séchoir mixte solaire-gaz, séchoir à gaz Atesta, séchoir Onudi...) et un travail intensif à la fois pour constituer et stabiliser un réseau de production-commercialisation (producteurs de mangue fraîche, entreprises et groupements de production de mangue séchée, artisans constructeurs de fours de séchage, clients européens) et assurer un développement de la qualité du produit final qui réponde aux exigences de la mise sur le marché international.

Le rapport de Simone Carboni rappelle cette histoire glorieuse mais il fait également état des débordements progressifs de la problématique initiale telle qu'elle avait été imaginée et formulée par le CEAS. Aujourd'hui, la demande de mangues est contrôlée par quatre grands exportateurs installés au Burkina et la structuration de la filière est essentiellement dictée par leurs contraintes. La production de mangues n'est plus assurée de manière majoritaire par des entreprises et groupements issus du réseau mis en place par le CEAS (GIE Cercle des Sécheurs -CDS- et GIE Naffa; le CDS a d'ailleurs disparu en partie à cause des comportements opportunistes de certaines des entreprises membres); la tendance est à la mise à l'écart des petites unités de séchage et des petits producteurs de mangue fraîche qui ont des difficultés importantes à préfinancer les campagnes et les frais de certification.

On peut opposer le scénario "réaliste" qui est en train de s'imposer au scénario idéal qui avait été imaginé par le CEAS au départ du projet. Ils mettent en concurrence deux visions de l'économie, une dans laquelle les prix et la construction de la filière seraient largement l'expression de la volonté des producteurs, l'autre qui serait d'abord définie par les conditions dictées par le marché et les acheteurs. La vision du CEAS a pu évoluer avec le temps mais on constate, à la lecture du rapport de S. Carboni, qu'il a envisagé la filière d'abord comme un rassemblement d'acteurs collectifs multiples, regroupés par secteur de production (producteurs de mangues fraîches, de fours, de mangues séchées), chargés à la fois de rendre des services internes au groupe (crédit de campagne ou pour l'équipement, appui à la certification...) et de défendre les intérêts de la profession sur le marché (négociation des prix de vente), avec l'idée que les producteurs participent de manière substantielle à la décision sur les prix (prix du travail, des produits, du crédit...) et sur les conditions plus générales du marché. Le scénario qui est en train de se développer est un scénario d'intégration de l'ensemble de la filière à partir d'un petit nombre d'entreprises d'exportation qui impose sa vision des relations entre acteurs au sein de la filière (individualisation des parties contractantes) et leurs conditions de qualité et de prix.

Cette intégration a pour effet de transformer radicalement l'ensemble du réseau mis en place par le CEAS, à la fois détruit (disparition des sécheries qui ne disposent pas du cash flow suffisant pour acheter la mangue fraîche comptant, payer les coûts de certification) et conservé pour certains

aspects indispensables au maintien du système (les entreprises d'exportation doivent assumer les coûts de certification de certains producteurs de mangues si elles veulent que les sécheries continuent à obtenir la matière première). Il a visiblement des effets sur le maintien de prix bas (de la mangue fraîche, des salaires du personnel des sécheries). Bien entendu, ce scénario s'explique aussi par les contraintes qui sont faites aux entreprises d'exportation —elles ne sont pas explorées dans le rapport.

Comme le souligne le texte de S. Carboni, "le CEAS a joué le rôle d'agent intégrateur d'un réseau socio-technique qui a permis la création d'une filière productive qui s'est autonomisée par rapport à la structure tutélaire". Il a donc joué un rôle historique essentiel dans la constitution d'une offre. Il a tenté de défendre autant qu'il l'a pu sa vision de la manière dont devait se construire la filière et se mener les négociations en son sein et à l'extérieur dans l'intérêt des différents types de producteurs, voire même de retarder au maximum le désenchâssement social des relations économiques (pour préserver les intérêts des plus pauvres). Cette vision n'a pas tenu, probablement parce qu'il est plus difficile d'organiser et de discipliner l'offre de dizaines de producteurs spécialisés que d'obtenir la même chose de la part de quatre demandeurs. En conséquence, ce sont eux qui sont actuellement en situation de capter la rente due à l'élimination progressive des compétiteurs sur le marché.

Jean-Pierre Jacob

Professeur titulaire en anthropologie et sociologie du développement à Institut des Hautes Etudes Internationales et du développement (Genève)

LE MOT DU DIRECTEUR

« En 1987, je me souviens très bien que le CEAS a reçu à Neuchâtel de la part de son représentant à Ouagadougou un colis d'une vingtaine de kilos d'un produit nouveau et alors inconnu en Europe, des MANGUES SECHÉES. Ce fruit goûteux et habituellement consommé frais sans retenue par les enfants burkinabè entre avril et août, et marginalement en Suisse grâce à des filières spécialisées, avait été séché grâce au soleil : le premier pas d'une longue histoire de cette filière ».

Au vu de l'intérêt de plusieurs importateurs de produits transformés dont notamment Claro à Orpund (anciennement OS3), le CEAS a vu en ce produit une opportunité pour les paysans burkinabè de voir les milliers de tonnes de mangues perdues sous les arbres valorisées. A partir de là, le CEAS a mis en place une approche de développement de la filière qui permette une amélioration des conditions de vie des femmes et des hommes, en leur offrant l'accès à de petits revenus tout en valorisant ce fruit tropical prospère au Sahel. Le pari est gagné et nous en sommes très heureux car aujourd'hui des centaines de chefs d'entreprises vivent très bien de la filière et surtout des dizaines de milliers de femmes peuvent compter sur un revenu saisonnier inespéré. Non seulement des milliers d'emplois ont été créés autour de la transformation de la mangue (séchage, jus, confiture, nectar, etc.) mais, retombée inespérée, les producteurs de mangues ont compris la valeur ajoutée importante de la mangue : ils replantent des manguiers par centaines d'ha, créent des espaces de cultures associées (manguiers et citronnelle par exemple) et ainsi indirectement, ils luttent eux-mêmes contre l'avance du désert.

Maintenant la loi du marché a pris le pas : les emplois créés sont maintenus et c'est le plus important, mais quatre « gros entrepreneurs » (dont surtout deux expatriés qui ont une vision purement économique et qui n'ont aucun problème d'accès aux financements des crédits de campagne contrairement aux entrepreneurs burkinabè à qui les banques refusent des prêts sans garanties), ont repris le marché. Le « travail de fourmi » qu'à fait le CEAS durant plus de 25 ans (analyses de marché, recherche-action, innovations technologiques, microcrédits, démarches qualité, etc.) a maintenant été remplacé par le « travail de 4 tracteurs »... l'important pour la filière est de préserver au maximum des emplois honorables tout en créant toujours plus de mangueraias au cœur du Sahel.

A l'heure où ce document est édité, des défis demeurent notamment sur la technique de séchage qui demande à évoluer avec l'utilisation d'énergies renouvelables pour obtenir des mangues séchées toujours d'aussi bonne qualité, soft à souhait et généreuses au goût. Le CEAS et son partenaire local, le CEAS Burkina, y travaillent encore aux côtés d'autres acteurs de la filière. Fort de cette expérience au Burkina Faso et grâce à des échanges Sud-Sud, le CEAS a encouragé et soutenu le transfert de cette technologie à Madagascar et au Sénégal et des centaines de stagiaires d'une douzaine de pays sont venus acquérir la technique du séchage à Ouagadougou. La technique de séchage de fruits et légumes est maintenant disponible et maîtrisée sur tout le continent africain : résultat d'une approche qui allie économie et écologie.

Daniel Schneider, directeur du CEAS

INTRODUCTION

Le séchage des mangues est une des activités d'agro-transformation les plus dynamiques au Burkina Faso. En 2014, la totalité des mangues séchées commercialisées s'élève à 565 tonnes.

Environ 90% de la production burkinabè de mangues séchées est destinée à l'exportation dans le marché bio. Le marché lié au séchage absorbe 32% de la production nationale de mangue fraîche. Actuellement, la transformation de la mangue est réalisée par une soixantaine d'entreprises agro-alimentaires dont la capacité de production varie entre 1 et 50 tonnes par an. Le chiffre d'affaire global de la filière en 2014 s'élève à un milliard sept cent millions de FCFA¹.

Il est très difficile d'estimer le nombre de personnes bénéficiant de la filière de la mangue séchée. Des producteurs de mangue, aux entreprises de séchage, en passant par les artisans réalisant et entretenant les séchoirs, ce sont des milliers de personnes qui y trouvent un emploi. Le rapport d'activité de l'Union Nationale des Producteurs de Mangue du Burkina (UNPMB) fait état, pour la transformation de la mangue seulement, de 2000 personnes environ qui y trouveraient un emploi, durant la saison de récolte qui s'étale sur une durée de cinq mois. Au-delà du travail saisonnier, on dénombre 250 employés fixes des entreprises (chargés de la production, ingénieurs d'appui au suivi de la qualité, cadres des sociétés d'exportation, responsables de la commercialisation, etc.) (Rapport d'activités UNPMB, 2014).

La création de cette filière d'agro-transformation a été rendue possible par l'introduction de technologies appropriées de séchage de fruits et légumes qui ont été développées par le Centre Écologique Albert Schweitzer (CEAS) dès le début des années 1980. L'objectif de ce rapport est de capitaliser l'expérience du CEAS en matière d'appui à la constitution de la filière de la mangue séchée au Burkina Faso. Nous voulons montrer comment une innovation technologique peut se développer en réponse à un enjeu socio-économique et comment le développement des techniques de séchage a induit une série d'impacts socio-économiques variés.

Dans la première partie du rapport, nous analyserons le processus d'intervention du CEAS en matière de développement des techniques de séchage, depuis ses débuts en 1983 jusqu'au processus de retrait en 2012-2013². Nous allons décrire le processus d'innovation technologique dans toutes ses étapes – conception, développement des techniques de séchage, structuration d'une filière de production et commercialisation en montrant comment chaque choix technique est étroitement lié à l'environnement socio-économique local. En outre, nous allons décrire les modalités d'appui que le CEAS a utilisées pour contribuer à la structuration de la filière de la mangue séchée. Notre étude part de l'hypothèse que, au-delà des paramètres techniques liés au fonctionnement des séchoirs, l'impact de l'adoption d'une technique dépend d'un ensemble assez large de conditions sociales et économiques. De ce fait, nous décrirons l'ensemble des modalités d'appui qui ont contribué à la création du réseau d'acteurs qui constituent la filière de la mangue séchée.

¹ Source des statistiques de production et commercialisation : Rapport d'activité 2014 de l'UNPMB : Union nationale des producteurs de mangues du Burkina Faso.

² Comme nous le verrons plus en détail dans la suite du texte le CEAS a mis au point son premier séchoir en 1989. Le séchoir Atesta a été mis au point en 1995. Le CEAS a poursuivi les recherches techniques liées à l'amélioration des techniques de séchage jusqu'à 2012-2013.

La deuxième partie de l'étude est consacrée à l'analyse des mécanismes de fonctionnement internes à la filière. Premièrement, nous allons présenter les principales données statistiques liées à la production et à la commercialisation de la mangue séchée. Deuxièmement, nous allons décrire les caractéristiques structurelles de la filière et le profil des différents acteurs qui la composent. Les groupes sociaux impliqués dans la filière de production et la commercialisation de la mangue séchée sont diversifiés : les producteurs, les coopératives des producteurs, les ouvrières et les transformatrices, les entreprises de transformation, les exportateurs. Chacun de ces acteurs défend des intérêts spécifiques, il a un cahier des charges précis, des compétences, des statuts et des modes opératoires différents. De ce fait, le fonctionnement de la filière, de production dépend étroitement de négociations internes variées. Pour illustrer cela, nous allons opérer une cartographie des relations entre les différents acteurs de la filière ce qui nous permet de restituer les controverses, les éléments de confrontation des points de vue des différents acteurs (les techniciens, les chercheurs, les entrepreneuses, les employées, les producteurs individuels ou associés en coopératives, les exportateurs), relatifs au même processus de production et de commercialisation. En outre, nous accorderons une attention particulière aux modalités de fonctionnement des entreprises de séchage. Nous faisons l'hypothèse qu'au sein de ces entreprises le succès ou l'échec de l'adoption de l'innovation technique du séchage est déterminé par plusieurs facteurs : (i) le positionnement concurrentiel de l'entreprise qui peut être défini comme la localisation de l'entreprise au sein d'un réseau qui comprend ses concurrents directs ; (ii) la maîtrise du processus productif et des instruments de gestion de la qualité ; (iii) le degré de dépendance face aux clients et aux distributeurs ; (iv) la capacité à s'intégrer dans un réseau « tutélaire » qui comprend les organismes d'aide et les acteurs chargés d'appuyer les entreprises à accroître ou à asseoir leur compétitivité sur la base de recherches de solutions techniques et du contrôle de la qualité.

MÉTHODOLOGIE

La capitalisation des expériences : une démarche opérationnelle

A la suite de Pierre Zutter (1994 cité par Lavigne Delville 2011 : 83) la capitalisation d'expérience peut être définie comme « le passage de l'expérience à la connaissance partageable ». La capitalisation d'expérience consiste donc à produire une analyse rétrospective d'une intervention. La capitalisation se base sur une revue de la littérature des textes scientifiques, sur les données de la littérature grise (compte-rendus, rapports d'activités, fiches techniques, données et bilans financiers) et sur la production de données empiriques.

Dans le secteur de l'agro-transformation, la capacité d'améliorer les processus de production dépend étroitement de la production de connaissances basées sur les pratiques des acteurs locaux. La description de ces pratiques devient un enjeu crucial si on veut mobiliser efficacement un savoir-faire technique. Comme le spécifie bien Lavigne Delville (ibid.), l'enjeu n'est pas seulement de s'assurer la maîtrise d'un processus de production pour obtenir un avantage compétitif, mais aussi celui de fournir les lignes-guides pour agir dans des univers d'échange complexes, de mieux comprendre ce qui s'est joué dans l'intervention, de stabiliser des enseignements en termes de compréhension plus fine des acteurs et de leurs logiques d'action. La réussite d'une démarche de capitalisation relève donc de l'élaboration d'un protocole d'enquête rigoureux qui permet d'appréhender avec finesse les enjeux locaux.

L'organisation de l'enquête : stratégie d'enquête et d'analyse

Les missions d'enquête se sont déroulées entre octobre 2014 et janvier 2015 dans quatre villes du pays (Ouagadougou, Bobo-Dioulasso, Toussiana, Orodara). Les enquêtes se sont déclinées en plusieurs phases: premièrement, nous avons fait un état des lieux de la littérature qui aborde les enjeux liés aux transferts technologiques dans le secteur agro-alimentaire, les études relatives au fonctionnement des associations paysannes et des coopératives et les études relatives aux enjeux du marché bio-équitable. Par la suite, nous avons documenté le cadre normatif et les instruments juridiques relatifs à la constitution des associations, des coopératives et des entreprises agro-alimentaires, les normes relatives aux protocoles d'exportation dans le marché conventionnel et bio-équitable et nous avons consulté les bases des données relatives aux statistiques de commercialisation dans la filière de la mangue.

Deuxièmement, à partir des documents de projet et des fiches techniques, nous avons reconstruit les différents processus liés aux modalités de transfert des technologies de séchage. Pour réaliser un état des lieux à ce niveau, il est nécessaire de décomposer le processus de production en ses étapes élémentaires. La description du processus productif est essentielle et permet par la suite d'analyser le processus de mise en place de standards de production (rendements matières, rendements horaires) et les leviers d'amélioration technologique.

Toutefois, le simple fait d'établir un système de mesure, de le mettre en place et de l'appliquer n'entraîne pas automatiquement des améliorations. De ce fait, il est nécessaire en troisième lieu de

documenter les procédures et les pratiques quotidiennes liées à la mise en œuvre des procédures de transformation et de séchage de la mangue au sein de plusieurs unités de transformation. Cette entrée par les modalités de fonctionnement des entreprises de séchage nous permet de repérer les contraintes qu'elles rencontrent dans l'exercice de leurs tâches de production et de commercialisation. Pour ce faire, nous avons sélectionné une série d'entreprises qui ont fait l'objet d'une investigation empirique approfondie. Une dizaine d'unités de séchage ont été visitées parmi la liste des entreprises associées au réseau établi par le CEAS. Les unités de séchage ont été sélectionnées pour notre étude en fonction de la taille de l'entreprise et du statut juridique (voir liste des entreprises enquêtées en annexe 1) : à ce niveau nous avons veillé à sélectionner des petites ou très petites unités de séchage et des entités plus importantes, autant que des unités ayant des statuts juridiques et un mode de fonctionnement le plus possible différents : des coopératives, des entreprises individuelles, de SARL etc.

Nos questions visaient à documenter les dynamiques internes aux entreprises de séchage. A travers l'analyse du processus de production et de commercialisation, nous avons pu inscrire l'observation dans une dimension diachronique. Nous avons cherché à documenter la manière dont les acteurs structurent leurs actions, stratégies et alliances autour d'un enjeu, sur un laps de temps donné. Notre recherche tient particulièrement à restituer leur voix aux entrepreneuses et aux travailleuses des entreprises de transformation qui sont souvent peu, ou pas du tout, prises en compte dans la formulation de projets d'appui et dans les débats relatifs au commerce équitable et au fonctionnement des petites entreprises agro-alimentaires dans les pays du Sud. De ce fait, nous avons veillé à écrire ce rapport en rendant compte de leurs attentes et revendications, et également en respectant leur registre discursif.

CHAPITRE 1

Innovations sociotechniques : Le CEAS et le développement des séchoirs et des techniques de transformation de la mangue

Dans ce chapitre nous allons décrire le processus d'appui du CEAS et l'impact de l'intervention de cette structure sur la constitution de la filière productive de la mangue séchée au Burkina Faso. La première section du chapitre décrit le processus de mise au point des techniques de séchage au sein du CEAS et décrit les enjeux et les controverses contemporaines liées à la diffusion et l'adoption des techniques de séchage. Dans la deuxième partie du chapitre nous analyserons plus en détails les stratégies d'appui adoptées par le CEAS et les impacts socio-économiques de l'introduction des technologies de séchage.

La logique d'intervention du CEAS et les choix stratégiques liés au développement de la filière de la transformation agro-alimentaire

Créé en 1980 à Neuchâtel, le CEAS est une ONG de coopération technique. L'approche du CEAS consiste à développer des interventions qui allient le développement des technologies appropriées, la création d'activités génératrices de revenus et la protection de l'environnement. Les principaux domaines d'intervention de cette structure reflètent ces engagements. Cette ONG pilote des projets qui concernent le développement de technologies appropriées, l'agro-écologie, l'agro-transformation, la sécurité alimentaire, l'assainissement et la gestion et la valorisation des déchets.

Le CEAS est implanté au Burkina Faso depuis 1982. Le CEAS Burkina a développé une stratégie d'intervention originale qui est basée sur la recherche, le transfert de compétences, le suivi-appui-conseil et l'appui à la commercialisation³. L'intervention du CEAS est à la base du développement des techniques de séchage de la mangue. L'intervention de cette structure dans ce domaine avait plusieurs objectifs : (i) contribuer au développement des technologies de séchage, (ii) favoriser la création d'activités génératrices de revenus, (iii) contribuer à la protection des vergers.

L'expérience de la mise en place des technologies appropriées et le développement de séchoirs

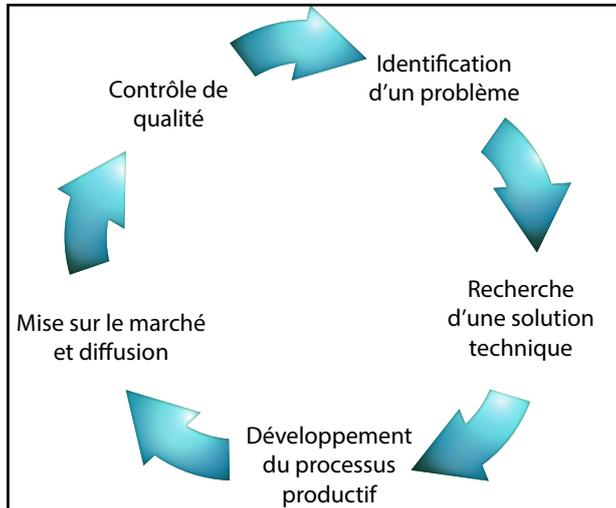
Historique du développement des techniques de séchage au CEAS

Le cycle de l'innovation dans le domaine agro-alimentaire peut être représenté par une succession d'étapes chronologiquement ordonnée en cinq périodes : l'identification d'un problème ou d'un besoin, la recherche d'une solution technique, le développement du processus productif, la mise sur le marché et le contrôle qualité.

Au début des années 1980, le CEAS commence ses recherches en matière de développement des techniques de séchage pour appuyer la création d'une activité génératrice de revenus pour les

³ En 2009, la représentation burkinabè du CEAS est devenue une association indépendante de droit burkinabè, l'Association CEAS Burkina. Les deux partenaires poursuivent leur collaboration, notamment dans le domaine du développement de technologies appropriées.

femmes du groupement Naam de Ouahigouya. Ces femmes utilisaient une méthode de séchage des légumes et des mangues basée sur l'exposition directe au soleil. Les mangues épluchées et découpées étaient placées sur des plateaux. Toutefois, l'exposition directe aux rayons UV entraînait une dégradation des mangues. De plus, ce type de séchage ne permettait pas de protéger les mangues de l'infestation par les insectes et la poussière.



Le cycle de production d'une innovation technologique

La production de mangues séchées par le biais de cette technique était donc impropre à la consommation et à la commercialisation. Le CEAS a donc entrepris des recherches pour développer une technique de séchage solaire qui permettrait de produire des produits destinés à la commercialisation pour générer un revenu aux groupements de sécheuses. En 1988, les travaux de recherches aboutissent à la mise au point par le CEAS et l'IBE (Institut Burkinabè d'Énergie (de nos jours IRSAT) d'un séchoir solaire de type tunnel.

Ces séchoirs sont organisés en deux zones : une zone de chauffe destinée exclusivement à l'augmentation de la température de l'air et une zone de séchage proprement dite. Les mangues pré-découpées sont disposées sur des claies juxtaposées. Un film en plastique qui sert de capteur solaire recouvre entièrement le séchoir. La qualité des mangues séchées y est donc déjà fortement améliorée par rapport au séchage par exposition directe au soleil. La convection naturelle présente dans ces séchoirs tunnels améliore également la productivité en comparaison avec la méthode de séchage par exposition directe au soleil.



Le séchoir tunnel (photo : CEAS)

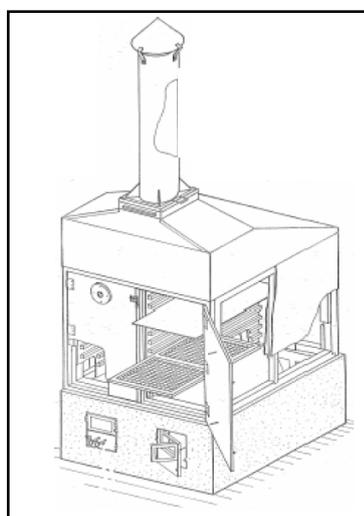
Suite au développement de cette technologie, les techniciens du CEAS ont accompagné les productrices dans la recherche de débouchés commerciaux. A ce moment, les produits séchés étaient

utilisés pour la consommation personnelle et avaient très peu de valeur ajoutée sur le marché interne. En revanche, en Europe, on assistait à l'émergence progressive du marché solidaire. La marge bénéficiaire pour les femmes dans ce marché potentiel était plus importante. De ce fait, le CEAS a facilité les relations commerciales avec des boutiques de commerce équitable. En 1989, un échantillon de 5 kg de la première production par le groupement Naam de Ouahigouya est envoyé par avion en Suisse pour tester le marché du commerce équitable, à la boutique d'Organisation de Soutien au Tiers Monde (OS3). La réaction fut positive, et c'est ainsi que la première commande de 500 kg fut envoyée en 1989. Le CEAS s'attela dès lors à vulgariser la technique de séchage auprès de trois autres groupements et d'un privé. En 1990, 1 tonne est exportée.

En 1992, la boutique OS3 lance une commande de 8 tonnes. Le container est expédié par FRET. Mais à l'arrivée du containers on constate que le produit est infesté d'insectes. La production est incinérée. L'accroissement de la demande en mangues séchées, principalement pour l'exportation, et les problèmes de contamination des produits séchés ont donc amené les techniciens du CEAS à rechercher de nouvelles technologies de séchage, permettant d'assurer une qualité suffisante pour l'exportation.

A cette fin, le CEAS a d'abord mis au point un séchoir mixte solaire-gaz. Ce séchoir était conçu pour sécher la mangue indirectement avec le solaire à l'aide d'un tunnel qui sert de capteur solaire. Ce séchoir mixte était aussi doté d'un appoint à gaz pour assurer la productivité en l'absence du soleil. Le box ou chambre de séchage était placé dans une enceinte fermée à l'abri des mouches et de la poussière. Cette technologie a été testée dans le centre du CEAS et vulgarisée dans quatre unités de séchage. En 1994, les agents du CEAS constatent que les producteurs ne se conforment pas aux prescriptions d'utilisation: pour augmenter le rendement, ils séchent également les fruits dans le capteur solaire (le tunnel) situé hors du bâtiment de séchage. En outre, les mesures hygiéniques nécessaires pour l'exportation ne sont pas réunies.

La recherche s'est donc poursuivie suite à un problème concret, qui ne serait peut-être jamais apparu s'il n'y avait pas eu la contrainte du transport par container ou si seul le marché local avait été visé. Il est également intéressant de noter que c'est suite à une utilisation détournée du séchoir mixte gaz-soleil que les chercheurs du CEAS se sont orientés vers la mise au point du séchoir à gaz ATESTA.



Le séchoir ATESTA : photo sur site et schéma (sources : CEAS)

En 1995, les ingénieurs du CEAS finalisent la mise au point du séchoir à gaz "ATESTA". Ce séchoir est de nos jours le séchoir le plus utilisé en Afrique de l'Ouest. Au Burkina Faso, plus de 98 % des mangues séchées pour l'exportation sont produites dans ce type de séchoir. On dénombre l'existence de plus de 700 séchoirs dont la construction et la manutention est assurée par des artisans burkinabè. Le séchoir ATESTA répond à une catégorie de séchoirs dits de convection naturelle et fonctionne entièrement au gaz. Chaque séchoir ATESTA est constitué d'une semelle en briques de dimension (180 x 180 x 70) comportant un radiateur. En outre, le séchoir est doté d'un box comprenant deux cellules juxtaposées ayant chacune une entrée d'air. L'entrée de l'air se situe en bas du séchoir et est protégée par une moustiquaire. Le débit d'air est d'environ 250 m³/h). A l'intérieur de chaque compartiment se trouve un brûleur à rampe de gaz butane, fixé sur la trappe de l'ouverture du séchoir. Chaque brûleur est constitué de deux tuyaux métalliques et de deux « robinets » de gaz. Une bonbonne de butane alimente le brûleur de chaque compartiment. L'air chauffé monte dans le séchoir à travers une gaine qui contient 10 claies de 0.7 m² et trois chicanes par compartiment, qui servent à orienter la circulation de l'air chaud. Deux sondes de température sont fixées sur la hauteur de chaque compartiment. Il y a une cheminée d'extraction de l'air, commune aux deux compartiments, placée en haut du séchoir. Enfin, une molette de régulation permet de contrôler le débit de gaz à brûler. Le chargement en mangue fraîche du séchoir se fait manuellement claie par claie. Toutes les 2 heures environ, le conducteur de séchoir fait une permutation de claies (haut/bas et avant/arrière). Cette opération de permutation est délicate. L'expérience du conducteur du séchoir conditionne la qualité et l'homogénéité des produits finis. Chaque claie est chargée de 5 kg de tranches de mangues fraîches (valeur de poids conseillée par le manuel d'utilisateur ATESTA). Le cycle de séchage dure au total entre 18 et 24 heures. Un séchoir ATESTA peut donc traiter environ 100kg de mangues fraîches par jour. La production journalière de mangue séchée varie en fonction de la qualité de la mangue. Pour la variété Brooks la productivité journalière de mangue séchée varie entre 18 et 20 kg. Par contre pour la variété Amélie la production varie entre 15 et 17kg jour. La production saisonnière d'un séchoir est estimée à peu près à une tonne et demie de mangues séchées. Le séchoir est entièrement réalisé avec des matériaux locaux. Son prix est abordable : environ 850 000 Fcfa. Peu de maintenance est nécessaire tout au long de sa durée de fonctionnement (environ 10 ans) : changement des supports de claies, nettoyage régulier des brûleurs, vérification de l'étanchéité des portes, entretien des claies.

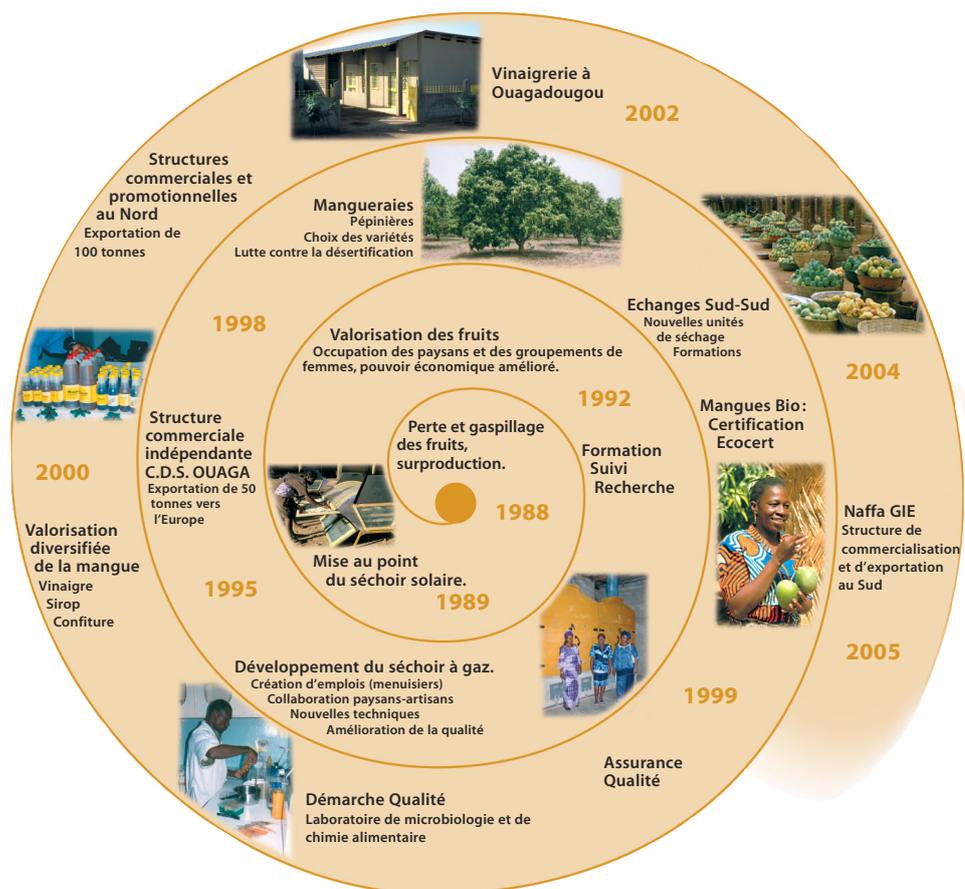
Le CEAS a encore cherché par la suite à améliorer la technologie de séchage, surtout en ce qui concerne son impact sur l'environnement. Un financement de l'ONUDI de 1999 à 2007 a permis de mettre au point un séchoir mixte gaz-solaire. Ce séchoir mixte résout le problème de la permutation des claies et améliore le rendement énergétique grâce à l'ajout d'un propulseur à air chaud. Le problème de l'exposition directe du produit séché au gaz est également résolu. Toutefois, ce séchoir est pour le moment uniquement en fonction à la sécherie du CEAS Burkina.

Au tournant du millénaire, la stratégie d'appui du CEAS vise à faire coïncider le processus productif avec les normes et les critères de qualité de l'industrie d'agro-transformation bio. Au niveau du processus de production, le séchage à gaz permet le développement d'un séchage plus standardisé. Cela permet également de s'attaquer à des problèmes de contrôle de qualité plus pointus. Des expériences ont permis de définir un temps de permutation des claies, une durée et une température de séchage standard et les phases de la production. L'ensemble de ces savoir-faire ont été vul-

garisés via des formations aux différentes unités de séchage et s'inscrivent dans le dispositif global de suivi et d'accompagnement des producteurs mis en place par le CEAS, jusqu'à l'avènement des GIE :

- Dispositif de vérifications avant les campagnes de récolte
- Mise à disposition d'un agent sur le terrain pour déterminer le moment opportun de déclenchement des récoltes et en préciser le circuit ;
- Appui au bilan financier de chaque unité, dans le respect des salaires proposés pour la main d'œuvre.

En 1997, le CEAS, suite à un diagnostic auprès des unités de production, produit un manuel des bonnes pratiques pour garantir le respect des normes d'hygiène. En 1998, l'ensemble de la production de mangue exportée est certifié par Ecocert. En 2000, le CEAS se dote de son propre laboratoire pour pouvoir tester la qualité microbiologique et physico-chimique du produit et améliore ainsi le processus de contrôle-qualité et d'accompagnement de ses partenaires (les analyses étant précédemment sous-traitées). La qualité des mangues séchées obtenues dans les séchoirs ATESTA répond désormais aux standards d'hygiène et de production et est conforme aux protocoles de qualité HACCP.

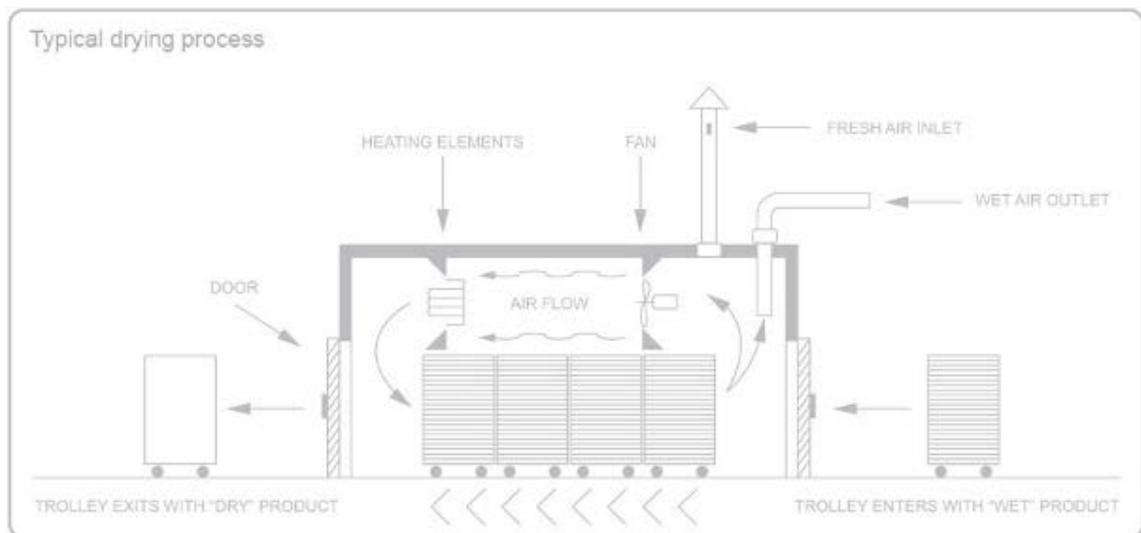


Chronogramme du processus de constitution de la filière mangue.
(source : CEAS, graphisme : Christian Schoch)

Les controverses technologiques contemporaines : des outils de séchage en concurrence

Dès la fin des années 1990, les recherches pour améliorer les technologies de séchage se sont poursuivies. Le CIRAD, la JICA et le GRET ont tous développé des technologies de séchage solaire alternatives. Toutefois ces technologies n'ont pas été vulgarisées de manière ample. Dans la plupart des cas, ces séchoirs solaires ne sont restés qu'au stade de prototypes qui n'ont pas été introduits dans les sécheries.

En 2009, suite à un diagnostic sur la dynamique de la filière de la mangue piloté par la Banque Mondiale, le PAFASP a promu la divulgation d'une autre technologie de séchage : le séchoir tunnel. D'origine des États-Unis (Californie), le séchage dans des tunnels utilise une technologie très avancée et entièrement automatisée pour contrôler la déshydratation des mangues.



Le processus productif d'un séchoir Tunnel Source : (Arnoldus et al. 2011)

Cette technologie permet de produire de la mangue séchée exportable uniquement dans le marché conventionnel, car le processus de séchage nécessite une opération de soufrage qui n'est pas compatible avec les standards de la production biologique. Un séchoir tunnel a une capacité de production de 20 tonnes de mangue séchée par saison et coûte environ 30 millions FCFA. Le séchage se fait en trois phases entièrement automatisées :

1. Pendant une première phase qui dure environ quatre heures, pour élever la température dans le fruit, le produit est chauffé à environ 70°.
2. La deuxième phase qui dure environ trois heures comporte la déshydratation rapide du produit. Pendant cette phase, l'humidité du produit diminue de 80% à 30%. L'humidité de l'air chaud à l'entrée du séchoir est contrôlée par un processus automatisé. Au cours de cette phase la température diminue progressivement et atteint 60° en fin de processus.
3. La troisième phase, est la phase la plus critique pour ce qui concerne les dommages possibles au produit. Au cours de cette phase qui dure environ cinq heures, la rapidité du séchage ralentit. La plupart de l'eau résiduelle présente dans le produit est enlevée. La migration capillaire au niveau cellulaire fournit maintenant la majorité de l'eau évaporée. Durcissement, cuisson et caramélisation du produit sont possibles si les réglages du processus de séchage sont mal maîtrisés.

De nos jours au Burkina Faso trois usines sont équipées avec des séchoirs tunnels. Au vu du coût élevé de la technologie, très peu d'unités de séchage peuvent assumer l'investissement nécessaire à l'installation et à la maintenance de ce séchoir : favoriser ce type d'installations conduira très probablement au « décrochage » des petites unités, et à une production à deux vitesses.

Comparaison de la performance technique des séchoirs

Pour évaluer l'efficacité technique d'un séchoir, il faut considérer cinq grandes familles de critères de performance :

Encadré n°1: Les critères de performance d'une technologie de séchage

Source : Desmorieux et al. 2011

Critères de fabrication

Matériaux, dimensions, commande et mode opératoire, disponibilité des composantes au niveau local ;

Critères de performance

Termes de bilans de matière et d'énergie ;

Critères liés au produit

Teneur en eau initiale et finale, qualité sensorielle et nutritionnelle, capacité de réhydratation, homogénéité du produit, stabilité microbiologique ;

Critères ergonomiques et fonctionnels

Niveau de technicité du séchoir, économie de tâches, adaptation de la technologie aux capacités productives, adaptation aux normes de sécurité ;

Critères économiques

Coût de la technologie, coûts de production.

Si l'on compare le fonctionnement du séchoir ATESTA avec celui des séchoirs solaires et du séchoir tunnel à l'aune de ces critères, nous devons signaler les aspects suivants :

Les critères de fabrication

Comme nous l'avons dit, le séchoir ATESTA est fabriqué localement. Les avantages d'une fabrication locale sont multiples : la capacité de diffusion de la technologie est plus importante, le coût de la maintenance est faible et la production du séchoir constitue une source de revenu importante pour des artisans locaux. La conception du séchoir ATESTA repose sur un plan technique expérimenté qui a été divulgué aux artisans par le biais de formations spécifiques. Malgré ces avantages, il faut tout de même signaler que, du moment que les séchoirs ATESTA sont construits de façon artisanale, leur reproduction peut parfois être peu précise. En outre, le CEAS Burkina a choisi délibérément de ne pas breveter la technologie. De ce fait, un bon nombre d'artisans qui n'ont pas été formés par le CEAS Burkina construisent des séchoirs « type ATESTA » sans forcément maîtriser l'ensemble des aspects techniques liés à la fabrication de ce séchoir. Au niveau des critères de fabrication, le séchoir ATESTA comporte des avantages multiples par rapport au séchoir tunnel qui s'appuie sur une technologie importée intégralement et qui de ce fait ne génère pas de revenu pour des artisans locaux.

Les critères de performance

Le séchage à gaz a amélioré significativement la performance et la productivité en comparaison avec les séchoirs alimentés par l'énergie solaire. La productivité du séchoir ATESTA est assez élevée, même si certaines unités ne peuvent pas honorer l'intégralité de leurs commandes en raison de leur capacité productive. Malgré ce fait le séchoir tunnel présente des avantages multiples par rapport à l'ATESTA au niveau de sa performance technique : le processus est automatisé et nécessite peu de main d'œuvre, le temps de séchage est inférieur, la productivité est supérieure et le rendement énergétique est optimisé, et une fois les paramètres de séchage maîtrisés, les rejets de quantités de produit sont très faibles.

Les critères liés au produit

Dans un marché orienté vers l'exportation, obtenir un produit fini de qualité est fondamental. Les mangues séchées avec l'ATESTA ont un goût et un arôme très prononcés dont la qualité est appréciée positivement. Il faut toutefois signaler que, quelle que soit la technologie de séchage employée (ATESTA, Solaire ou Tunnel), l'homogénéité de séchage entre mangues et entre lots de mangues demeure encore problématique, ce qui soulève toujours des doutes au niveau de la stabilité microbiologique du produit fini. En outre, la couleur peut varier et les tranches de mangues ne sont pas toujours de taille homogène.

Les critères ergonomiques et fonctionnels

Pour ce qui concerne les aspects fonctionnels du séchoir ATESTA, plusieurs problèmes peuvent être signalés au niveau de la permutation des claies. En effet, il est difficile de gérer la permutation chaque deux heures tout au long du processus de production surtout dans les heures nocturnes. Par ailleurs, lorsque la manutention du séchoir n'est pas régulière, l'efficacité des brûleurs à gaz peut ne pas être optimale. Du moment que le séchoir ATESTA utilise la combustion directe du gaz, un mauvais réglage du brûleur pourrait engendrer un contact direct entre la flamme du gaz brûlé et le produit. Pour le moment, ceci est encore permis sur le marché européen, mais, à terme, il est possible qu'un procédé à combustion indirecte devienne obligatoire. Ce contact direct pourrait être aussi une cause du brunissement rapide du produit durant le stockage. Enfin, une attention particulière doit être portée sur l'utilisation du gaz comme énergie. L'ensemble de ces difficultés ergonomiques a été résolu au cours du développement du séchoir ONUDI qui présente donc des propriétés fonctionnelles et ergonomiques améliorées. Du point de vue fonctionnel le séchoir tunnel est la technologie de séchage la plus performante car l'ensemble du processus de production est automatisé.

Les critères économiques

Le séchoir ATESTA demeure dans une gamme de prix accessible aux investisseurs. Les coûts de production liés au séchoir (électricité, gaz,) sont élevés (environ 20% de l'ensemble de coûts de production), mais, au prix actuel de vente de la mangue séchée, la marge bénéficiaire brut reste importante. Le séchoir ONUDI demeure aussi dans une gamme de prix accessible pour la plupart des unités de séchage. Toutefois il faut considérer que peu d'entreprises à l'heure actuelle ont les moyens d'assurer une reconversion technologique intégrale. L'adoption massive par la sécherie de cette nouvelle technologie n'est donc pas évidente. Le séchoir tunnel pour sa part à un coût d'acquisition très important qui va au-delà des capacités financières de la plupart des entreprises de séchage.

Comparatif des différents types de séchoirs

Typologie de séchoir	Critères de fabrication	Critères de performance	Critères fonctionnels	Critères économiques	Critères liés au produit
Séchoirs solaires	Matériaux locaux Manutention simple	Moins d'1kg par jours de productivité	Processus productif facilement maîtrisable	Coût de fonctionnement presque nul Coût : 600 000 FCFA Retour sur investissement: 2 ans	Peu de teneur en eau pour garantir la stabilité micro-biologique Lots peu homogènes La qualité export n'est pas toujours assurée
Séchoir ATESTA	Matériaux locaux Manutention simple	16-18 kg par jour	Difficultés au niveau de la rotation des claies, du contrôle de la température	Coûts de fonctionnement importants Coût : 850 000 Fcfa Retour sur investissement 2 ans	Peu de teneur en eau Goût et arôme forts Qualité export bio (mais risques, à cause du séchage direct) Lots peu homogènes
Séchoir Mixte Onudi	Matériaux locaux Manutention simple	16-18 kg par jour	Processus productifs améliorés par rapport au séchoir ATESTA, dont il est la version 2.0	Coûts de fonctionnement réduits Coût : 1'000'000 Fcfa Retour sur investissement en 3 ans	Goût et arôme forts Texture améliorée Meilleure homogénéité prévue Séchage indirect répondant aux normes bio
Séchoir Tunnel	Fabrication à l'étranger Absence de techniciens locaux pour assurer la manutention	20 kg par jour	Processus productif entièrement automatisé	Coûts de fonctionnements importants Coûts : 35'000'000 Fcfa	Qualité export marché conventionnel uniquement Couleur garantie par l'ajout de sulfites

L'impact socio-économique de l'intervention du CEAS sur la structuration de la filière de la mangue séchée

Dans un processus d'innovation, les dimensions techniques et dimensions sociales sont imbriquées. Les sociologues de la traduction ont démontré que l'adoption d'une innovation technique dépend, d'une part, de la participation active de tous ceux qui sont décidés à promouvoir la technologie et, d'autre part, de la capacité des porteurs à susciter l'adhésion de nombreux « alliés ». Ils affirment par conséquent que la réussite ou l'échec d'une technologie dépend de la capacité de l'innovateur à « intéresser » un réseau d'acteurs différents. (Callon, 1986; Latour, 1992). Le principe du modèle de l'intéressement est que tous les acteurs sont activement à la recherche de leurs intérêts et des ressources permettant de les réaliser. La position stratégique de l'innovateur évolue donc entre deux gammes de contraintes : les unes relatives au fonctionnement de l'objet technique, les autres aux groupes sociaux qui doivent être intéressés.

La sociologie de la traduction permet donc de décrire les stratégies « d'intéressement » à travers lesquelles les praticiens du développement tentent de construire et stabiliser des réseaux d'acteurs soutenant leur projet, tant du côté des acteurs locaux, des « bénéficiaires », que des bailleurs de fonds, et en même temps de rendre effective cette combinaison complexe entre les dispositifs technologiques et les dispositifs organisationnels qui permettent de faire fonctionner les technologies. En bref, l'analyse sociotechnique se situe dans cet entre-deux difficile à saisir, où se mettent simultanément en forme la technique et le milieu social qui lui correspond.

L'adoption très large du séchoir Atesta peut être expliquée par le fait que le CEAS, dès le début de son intervention, a su œuvrer à la construction d'un tel réseau sociotechnique. Comme le dit Latour (1992 : 71-72) : « Un projet technique n'est pas réaliste ou irréaliste, il se réalise ou se déréalise progressivement selon que les choses et les gens s'emboîtent et que le réseau sociotechnique se stabilise un peu, ou au contraire qu'il perd en cohérence parce que des acteurs font défaut ou parce que des problèmes techniques nouveaux se posent. C'est seulement si le réseau sociotechnique arrive à se stabiliser qu'il y a réussite de l'innovation ». Quelles sont donc les stratégies d'appui développées par le CEAS qui ont permis la création de la filière de la mangue séchée? Quels sont les impacts sociaux et économiques de l'intervention du CEAS et de l'adoption des technologies de séchage ATESTA ?

Pour assurer l'adoption de la technologie ATESTA, le CEAS a dû œuvrer en tant qu'agent intégrateur d'un réseau composé par de multiples acteurs : les artisans chargés de la construction et de la manutention des séchoirs, les producteurs de mangue, les entrepreneuses en séchage et les exportateurs. Pour chacun de ces acteurs le CEAS a développé une stratégie d'appui qui s'est affinée au cours du temps.

Les instruments d'appui développés en faveur des artisans

Depuis le début de son intervention, le CEAS a impliqué les artisans burkinabè dans le travail de développement des techniques de séchage. En 1982, une association faitière d'artisans a été créée dans le

but de promouvoir les techniques appropriées : l'Association des artisans Atelier d'Énergie Solaire et de Technologies Appropriées. (ATESTA). Une soixantaine d'ateliers d'artisans font partie de cette association. A peu près 30 membres ont bénéficié des formations techniques pour apprendre à fabriquer les séchoirs. Le CEAS a aussi mis au point des fonds de garantie et des fonds de démarrage pour le développement des capacités productives des ateliers. De nombreux artisans ont donc pu avoir accès au crédit pour honorer les commandes en séchoirs et d'autres techniques appropriées. Les revenus générés par la formation de ces artisans à la construction des technologies appropriées sont importants. En 2014 quatre-vingt artisans agréés travaillent dans les ateliers ATESTA. Ces ateliers forment d'ailleurs plus de 100 apprentis chaque année. Les seuls revenus générés par la construction du séchoir ATESTA pour ces ateliers depuis 1995 s'élèvent à 450 000 000 de francs FCFA, et ce, sans compter les entretiens et réparations, ni les commandes passées hors réseau ATESTA.



En 2014, 80 artisans agréés travaillent dans les ateliers affiliés à ATESTA. Ils forment plus de 100 apprentis chaque année. (photo : D. Schneider / CEAS)

Les instruments d'appui développés en faveur des producteurs de mangue

Au début de l'intervention du CEAS, à peu près 50% de la production de mangues burkinabè ne trouvaient pas de débouchés sur le marché et pourrissaient sous les arbres (MEF 1992, Mc Sween, 2006). Les producteurs individuels n'avaient pas de marge de négociation des prix vis-à-vis des commerçants. En effet, la revente des mangues était effectuée par une équipe de récolte. Un 'pisteur' organisait la récolte et jouait le rôle de négociateur du prix entre les commerçants et les producteurs. Il gagnait sur la différence entre le prix "bord champ" et le prix payé par l'exportateur. Au début des années 1990, le prix de la mangue fraîche s'élevait en moyenne à 15 Fcfa le kg. Les producteurs n'avaient pas beaucoup de marge de manœuvre pour négocier les prix, car, en l'absence de techniques de conservation ou de transformation, la péremption de la matière première était rapide. A partir de 1995, le CEAS a accom-

pagné 3 groupements de producteurs : le groupement Tensya à Toussiana, le groupement de Moundon et le groupement de Kotoura. Au total, 420 producteurs exploitants ont été appuyés. La stratégie d'appui aux producteurs comportait quatre volets principaux :

- *l'appui technique à la production* : à ce niveau il s'agissait d'introduire des techniques de culture appropriées qui favorisaient la productivité (techniques d'entretien du verger, de désherbage, techniques de taille et de plantation, fertilisation par engrais organiques, réalisation de fosses fumières, techniques de greffe, techniques de détermination de la maturité du fruit, etc.),
- *l'appui institutionnel à la constitution de groupements de producteurs* : à ce niveau, des formations sur le respect des normes de certification et en gestion d'associations ont été dispensés,
- *le financement des coûts liés à la certification biologique de la production par Ecocert entre 1999 et 2007,*
- *l'établissement de relations commerciales entre les sécheries et les producteurs bio agréés.*

En 1998, l'introduction de la certification Ecocert a permis une augmentation significative des volumes de mangue fraîche commercialisés par les groupements de producteurs parrainés. A peu près l'intégralité de la production de la mangue fraîche était vendue aux sécheries parrainées par le CEAS. Du moment que la demande des sécheries était croissante, au cours du temps de nombreux producteurs ont aménagé des nouvelles plantations.

La surface des vergers exploités par le groupement Tensya était de 269 hectares en 1995. En 2007, 87 hectares supplémentaires de vergers avaient été plantés par les producteurs. A Moundon, la surface exploitée s'élevait à 105 ha, et 70 hectares supplémentaires ont été plantés. A Kotoura, la superficie des vergers a doublé. Le groupement exploitait 69 hectares en 1995 contre 138 ha en 2007. L'intervention du Ceas a aussi permis de stabiliser les prix qui ont doublé depuis la certification, et ont atteint 35 fcfa le kg au tournant du millénaire. En outre, le fait de faire partie du groupement renforce la position des producteurs dans les négociations commerciales. Les revenus générés par la vente de mangues ont augmenté de manière significative au cours de cette période : l'augmentation des revenus s'explique par a) l'obtention d'un prix supérieur et b) l'augmentation de la production qui est due principalement à la plantation de nouveaux vergers.



Avant la cueillette, les manguiers ploient sous le poids des fruits.

Les instruments d'appui développés en faveur des entreprises de séchage :

Le CEAS a aussi développé une stratégie d'appui qui visait de manière plus spécifique les sécheurs. Cette stratégie comportait trois volets d'action :

- *L'accompagnement financier des entreprises de séchage et des groupements de sécheurs et des producteurs* : depuis le début des années 90, jusqu'en 2005, le CEAS a appuyé financièrement une trentaine de sécheries. Plusieurs instruments ont été utilisés à cet effet : le premier instrument de financement a été celui de créer un fonds de garantie pour que les entreprises puissent accéder au crédit bancaire et s'équiper. Ce fonds de garantie a permis aux sécheries d'acquérir les séchoirs construits par les artisans de l'association ATESTA. Au fur et à mesure que le volume d'exportations de mangue séchée augmentait plusieurs sécheries parrainées ont investi dans l'acquisition de nombreux autres séchoirs. De nos jours, toutes les sécheries qui ont été parrainées par le CEAS ont généré suffisamment de revenus pour accéder au crédit bancaire. Le CEAS a aussi donné aux entreprises naissantes des subventions sous forme de crédit de campagne pour qu'elles assurent l'approvisionnement en mangue fraîche. A cet effet, un lien étroit a été créé entre les groupements de producteurs et les sécheries parrainées.

- *Le suivi du processus productif et le contrôle de qualité* : le CEAS a développé, au cours d'un long travail de recherche et développement, un processus de séchage répondant aux normes de qualité et d'exportation dans le marché bio européen et nord-américain. Ces expérimentations et recherches ont donné lieu à une série de guides techniques et de supports de formations relatives aux différents aspects des techniques de séchage : les processus de production et de séchage, les guides relatives au fonctionnement et la manutention du séchoir, l'assurance qualité à système HACCP, la norme ISO 9000, 2000, la norme ISO 22000, les analyses microbiologiques et bactériologiques. Tous ces éléments qui constituent le socle de l'expertise développée par le CEAS ont été divulgués à travers des formations dispensées aux entreprises et aux groupements de sécheurs.

- *L'appui à la commercialisation* : enfin, la viabilité d'une technologie et la création d'une filière d'agro-transformation reposent sur la création de débouchés commerciaux du produit fini. Dès le début de l'intervention et tout au long des années 1990, le CEAS a facilité les contacts entre les exportateurs

Année	Volume commercialisé en Tonnes	Chiffre d'affaire généré en FCFA
1995	12	42'000'000
1996	24	72'000'000
1997	47	141'000'000
1998	48	144'000'000
1999	35	105'000'000
2000	26	78'000'000
2001	74	222'000'000
2002	75	225'000'000
2003	67	201'000'000
2004	68	195'000'000
2005	60	180'000'000

Tableau 2: Les données de commercialisation du Cercle des Sécheurs. (Source : Rapports d'activité CDS)

internationaux et les entreprises et les groupements de séchage. En 1995, le CEAS a appuyé la création d'un Groupement d'intérêt économique (GIE) : le Cercle des sécheurs (CDS). Le CDS est un regroupement de cinq entreprises de séchage dont deux sont des entreprises privées et trois sont des groupements de femmes. Outre ces entreprises membres, une dizaine d'autres entreprises de séchage sont "associées" au CDS, c'est-à-dire qu'elles ne sont pas membres de l'organisation, mais qu'elles produisent des mangues séchées qui sont vendues par le CDS sur le marché. Le CDS exporte depuis 1995 des mangues séchées dans la filière intégrée du marché bio-équitable. Le CEAS a appuyé ce groupement jusqu'à la fin de 2005. Le tableau n°2 résume les volumes d'exportation et les revenus générés par ce groupement.

Ces données montrent que, malgré les fluctuations au niveau des commandes, au moment de l'intervention du CEAS, cette structure a réussi globalement à maintenir ou faire accroître un volume de commandes et à générer des revenus conséquents pour les entreprises de séchage.

En 2002, suite à l'accroissement important du nombre d'entreprises de séchage encadrées et à la forte demande du marché d'exportation, le CEAS a impulsé la création d'un deuxième GIE : le GIE Naffa. Le Naffa regroupe 10 sécheries. On dénombre en son sein des entreprises individuelles, des associations et des groupements féminins. Très dynamique, ce nouveau groupement a rapidement atteint des volumes d'exportation significatifs. En 2003, dès sa deuxième campagne, le GIE NAFFA commercialisait près de 40 tonnes de mangues séchées. En 2004 et 2005, les volumes commercialisés étaient respectivement de 36 et 50 tonnes.

Année	Volume commercialisé en Tonnes	Chiffre d'affaire généré en FCFA
2003	40	120'000'000
2004	36	108'000'000
2005	50	150'000'000

Tableau 3 : Les données de commercialisation du NAFFA (Source : Rapports d'activité du NAFFA)

De manière générale, l'analyse des données de commercialisation des GIE dans les périodes dans lesquelles ils ont été appuyés par le CEAS montre l'importance des revenus générés par l'activité du séchage. La structuration de la filière a aussi eu un impact important en termes de génération d'emploi. En effet, en 2005, à peu près 1500 travailleurs trouvaient une activité saisonnière pour une période de 5 mois.

Toutefois, les entrepreneur(e)s, tout comme les gestionnaires des coopératives féminines, pour se garantir une marge bénéficiaire suffisante, adoptent une stratégie de minimisation des coûts liés au personnel. A l'heure actuelle, en moyenne le salaire mensuel des ouvrières saisonnières de séchage s'élève à 30 000 Fcfa. Le revenu individuel pour une campagne s'élève donc à 150 000 Fcfa, chiffre qui demeure inférieur au salaire minimum agricole garanti qui, au Burkina Faso, est de 170 049 Fcfa par an. Il est tout aussi nécessaire de signaler que les conditions de travail dans les sécheries ne sont pas faciles car il est nécessaire d'assurer une présence tout au long du processus de séchage qui dure 24h.

En conclusion, au cours de près de trente ans d'intervention, le CEAS a joué le rôle d'agent intégrateur d'un réseau sociotechnique qui a permis la création d'une filière productive qui s'est autonomisée par rapport à la structure tutélaire. En 2005, la commercialisation de la mangue séchée était en plein boom. Le CEAS commence alors sa stratégie de retrait d'une filière solidement structurée. L'impact de l'action du CEAS par rapport aux objectifs prévus : le développement d'une technologie appropriable, la création d'une activité génératrice de revenus, et la promotion de la valorisation des pratiques agricoles soucieuse de la protection de l'environnement - est manifeste.

CHAPITRE 2

La filière de la mangue séchée : Caractéristiques, enjeux contemporains et acteurs

Le marché de la mangue séchée

Le marché d'exportation pour la mangue séchée

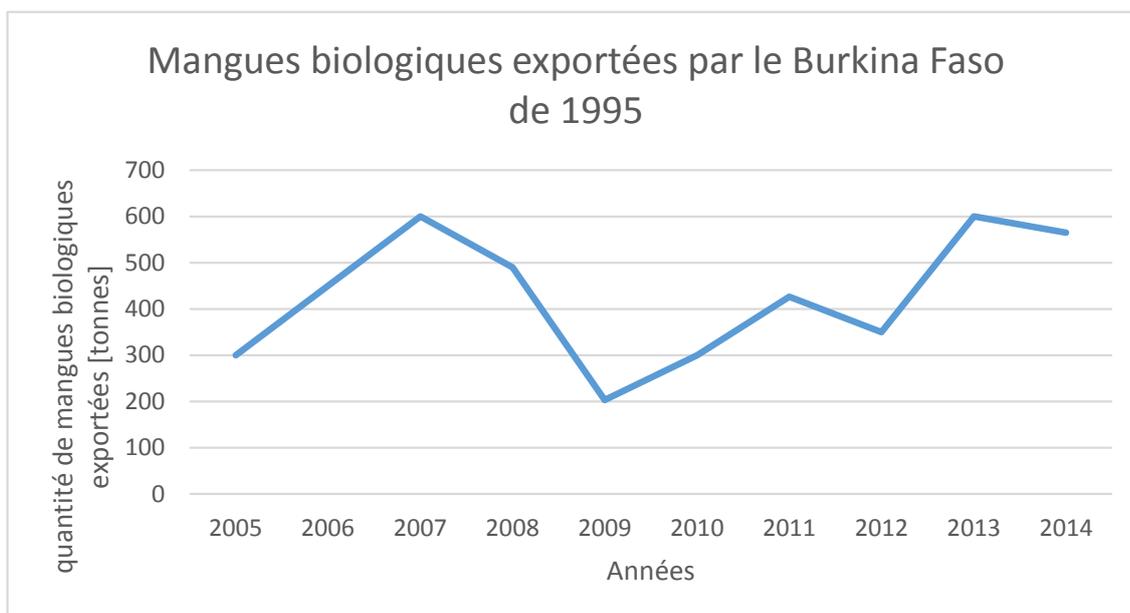
Le marché mondial de la mangue séchée est estimé à 2 845 tonnes par an (UNCTAD, 2014). La mangue séchée est consommée comme un snack à part entière ou comme ingrédient dans d'autres types de produits, comme des muesli ou autres. Le marché européen représente 90% des importations. En Europe, il y a six gros importateurs de plus de 100t par année. Les principaux marchés d'exportation de la mangue séchée sont le Royaume Uni et la Suisse. Les Pays Bas constituent la plaque tournante de la commercialisation de la mangue. Le leader dans l'exportation de mangue séchée est l'Afrique du Sud qui détient une part de 50% du marché européen. Le produit sud-africain est un produit vendu dans le marché conventionnel qui a des bonnes propriétés organoleptiques et de conservation. Le deuxième et le troisième producteurs de mangue transformée sont les Philippines et la Thaïlande qui occupent environ 35% de la part de marché européen. Ils produisent de la mangue confite. Le Burkina Faso est le leader dans l'exportation de la mangue séchée de type bio qui représente 15% du marché total (Arnoldus et al., 2011). 90% de la mangue séchée bio est produite au Burkina. Le prix d'importation d'un kg de mangue séchée pour les grossistes-importateurs européens a fluctué entre 6,15€ et 7,00€ pour la mangue biologique burkinabè et entre 5,15€ et 5,80€ pour la mangue conventionnelle (ibid.). La plus-value du marché bio est donc importante.



Exemples de packaging trouvé au Royaume-Uni et en Suisse. (photo : CEAS)

Au cours de la dernière décennie, la production et l'exportation de la mangue séchée bio burkinabè ont fluctué de manière importante. Pendant la période 2005 – 2007, les exportations étaient en forte croissance. Trois cent tonnes ont été exportées en 2005 (110t des deux groupements CDS et NAFFA, 290t d'autres entreprises privées), 450t en 2006. La production et les exportations ont connu leur pic maximal en 2007, quand elles ont atteint le niveau record de 600 t. En 2008, la croissance de la capacité de production des entreprises de séchage a continué mais l'exportation a diminué à 490t. En 2009, l'exportation a chuté des deux-tiers par rapport à 2007 et a atteint le niveau de 203t. La cause première de cette chute a été liée au fait que les sécheries n'ont pas réussi à s'approvisionner en mangue fraîche à cause de la mouche du fruit qui avait infesté les vergers (voir infra). En outre, les importateurs n'avaient pas écoulé les stocks importants accumulés l'année précédente. A partir de 2010, il y a eu une reprise dans les volumes d'exportation. En 2013 les volumes d'exportation ont atteint à nouveau le pic maximal de 600 tonnes de 2007. En 2014 le volume a fléchi légèrement à 565 tonnes.

Pour le moment les fluctuations importantes des volumes des commandes ont été principalement dues aux carences au niveau de l'offre et aux difficultés des entreprises burkinabè à honorer les livraisons. Il ne faut toutefois pas sous-estimer le fait que la demande de la mangue séchée bio est, pour le moment encore, relativement faible. En effet, selon une étude de la Banque mondiale, la majorité des consommateurs européens ne connaissent pas encore le produit : il commence seulement à émerger dans les rayons des supermarchés européens. Au niveau du marketing du produit, le packaging de la mangue bio burkinabè est toujours rudimentaire et peu attrayant et l'uniformité des stocks n'est pas toujours garantie (Arnoldus, 2009). Malgré ces inconvénients, les potentialités d'expansion du marché sont très importantes, car si une simple chaîne de supermarchés européens décidait de s'approvisionner en mangues séchées, le volume d'exportation pourrait doubler ou tripler en l'espace d'une année.



Volume d'exportation de la mangue séchée Bio burkinabè entre 2005 à 2014 (Données statistiques de l'UNPMB)

La mangue séchée sur le marché interne

La part du marché interne dans la commercialisation de la mangue séchée au cours de la dernière décennie a fluctué entre 2 à 10 t par année (UNPMB, 2014). Actuellement, la distribution de la mangue séchée est bien organisée uniquement dans les zones urbaines. La plupart des supermarchés et des grandes boutiques alimentaires de Ouagadougou et Bobo Dioulasso vendent de la mangue séchée. La mangue séchée vendue sur le marché interne est de deuxième choix. Il s'agit de la mangue qui ne répond pas aux critères d'exportation. Le prix au détail varie entre 400 et 500 FCFA pour le paquet de 100g. La marge bénéficiaire due à la vente sur le marché interne est moins importante pour les sécheurs par rapport au prix offert par les exportateurs en bio. En outre, le prix au détail est trop élevé pour la majorité des consommateurs. La mangue séchée est en effet en concurrence avec des amuse-gueule plus appréciés localement et vendus à un prix plus abordable tels que les noix de cajou et l'arachide par exemple. Le marché interne a donc une marge limitée d'expansion pour le moment. Il convient cependant de dire que peu d'efforts ont été faits pour développer ce marché.

Les acteurs de la filière de la mangue séchée

Pour comprendre les leviers et les actions d'appui possible relatives à la commercialisation de la mangue séchée, une analyse détaillée du fonctionnement de la filière est nécessaire. Cette filière de production inclut trois groupes d'acteurs principaux: les producteurs, les entreprises de séchage, et la chaîne d'exportation.

La production de la mangue : contraintes et opportunités

La majorité des quelque 3000 vergers du Burkina est localisée dans le Sud-Ouest du pays et plus précisément dans les provinces du Kédougou, du Houet et de la Comoé. La capacité de production théorique de mangues du Burkina est évaluée à 160 000t par année. La productivité moyenne s'élève à 12t par hectare (Données du recensement de l'UNPMB, 2014). Depuis 2007, la production des mangues bio burkinabè a été affectée durement par l'invasion des mouches de fruit (Diptera Tephridae). Selon les données du Cirad, entre 2007 et 2013, les pertes en termes de production se sont élevées entre 10 à 50% du total. En outre, la production locale de mangue fraîche connaît toujours un problème relativement aigu d'organisation du marché. Le transport des mangues vers les villes pour les marchés urbains ou pour l'exportation occasionne des pertes importantes en raison de l'état des infrastructures de transport et des capacités de stockage/entreposage (Auffa Ezzine, 2009). L'organisation interne des groupements de producteurs de mangues est aussi en phase de reconfiguration. Jusqu'en 2007, les différents groupements de producteurs étaient fédérés autour d'une association faitière, l'Union Fruitière et Maraîchère du Burkina Faso (UFMB). Cette structure offrait des crédits de campagne aux producteurs et prenait en charge les coûts de la certification biologique des vergers des membres. Elle s'occupait par la suite de la commercialisation des mangues. Toutefois, suite à des problèmes de gestion et de commercialisation, cette structure s'est surendettée et a été dissoute en 2009 (Mc Sween, 2006 ; Mc Sween

et Favareau, 2008). En 2011, l'Union Nationale des Producteurs de Mangues du Burkina Faso a été créée. Cette association a une structure plus légère que l'UFMB et fédère aujourd'hui plus d'une dizaine de groupements de producteurs. Depuis 2011, l'UNPMB a essentiellement mené des activités liées à la formation de producteurs à l'usage de pesticide bio pour lutter contre la mouche de fruit. A l'heure actuelle, la production de mangue fraîche traverse une phase de crise. Les prix de la mangue fraîche n'ont pas évolué depuis les années 2000 et sont restés stables à 35f au kg. Les producteurs ne bénéficient plus d'appui pour payer le coût de la certification, ce qui affaiblit leurs capacités de négociation. En outre, la productivité des vergers est affectée durement. Cette situation ajoute un effet négatif sur les entreprises de séchage qui ont des difficultés pour s'approvisionner en mangues fraîches bio de qualité. Entre 2007 et 2010, les exportations de mangue séchée ont diminué principalement à cause de ces problèmes d'approvisionnement. De nombreux containers ont dû être incinérés, soit parce que la mouche avait infesté les fruits, soit parce que les mangues avaient été traitées avec des pesticides ou de l'éthéphon, un stimulateur chimique de la maturation des fruits incompatible avec les normes de production bio.

Les sécheries

L'étude du fonctionnement des sécheries est cruciale pour comprendre les modes d'appropriation des techniques de séchage. Nous l'avons dit, pour évaluer le fonctionnement des unités de séchage, il est nécessaire de tenir compte de quatre variables : le positionnement concurrentiel de l'entreprise, la maîtrise des processus productifs, la capacité à assurer la qualité du produit, et la viabilité de la stratégie de commercialisation.

Typologies d'industries de séchage et positionnement concurrentiel

Sur l'ensemble de la soixantaine d'unités qui pratiquent le séchage des mangues au Burkina Faso, 40% d'entre elles appartiennent à des sociétés individuelles, 25 % sont des Groupements ou à des associations féminines, 5 % sont des Sociétés à Responsabilité Limitée (SARL), 10 % sont des Organisations Non Gouvernementales (ONG) et 20 % sont des coopératives. Les unités de séchage sont dirigées à 90 % par des femmes (UFMB, 2014). La majorité des unités visitées est installée dans les grandes villes : Ouagadougou, Bobo-Dioulasso et Banfora, et le reste, dans des petites agglomérations urbaines ou rurales: Toussiana, Orodara, Réo, et Ouahigouya. La capacité de séchage des entreprises varie entre 1t et 50t par saison. Les cinq plus grandes entreprises de séchage cumulent à elles seules 70% de la capacité productive totale. Ces entreprises ont progressivement réussi à gagner des parts croissantes de marché, à investir dans l'acquisition de nouveaux séchoirs, à affiner les procédés productifs, à faire diminuer les coûts de production grâce à des économies d'échelle et à maîtriser des aspects de plus en plus pointus du processus de contrôle de qualité. De nos jours, un faible nombre d'entreprises acquiert donc un positionnement concurrentiel de prééminence sur le marché et un avantage comparatif important par rapport aux autres unités de séchage. Ce processus est à double tranchant. D'une part, le marché sélectionne les entreprises les plus compétitives qui s'affirment dans une niche de marché agro-alimentaire de

plus en plus exigeant. D'autre part, toute une série de réalités coopératives qui constituent un élément crucial du tissu économique local risquent de disparaître progressivement. En outre, la prééminence d'un faible nombre d'entreprises joue sur les dynamiques de concentration de revenu. Le risque est de créer un secteur économique qui concentre les revenus dans les mains d'une poignée d'entrepreneuses à succès. La création d'un salariat précaire et saisonnier à faible coût favorise par ailleurs cette dynamique de concentration de capital. La relance d'un plan de compétitivité pour les petites unités de séchage et les coopératives qui ont une modalité de répartition des revenus plus équitables avec un fort accent mis sur l'équité du travail, pourrait permettre d'augmenter l'impact de la filière de la mangue séchée en termes de réduction de la pauvreté.

Le fonctionnement de la chaîne productive et la maîtrise du processus de production

La maîtrise du processus de production est fondamentale pour comprendre le fonctionnement et les problèmes quotidiens rencontrés par les entreprises de séchage. Le séchage des mangues est une technique complexe. Le procédé de transformation consiste en une succession d'opérations que l'on peut scinder en trois phases principales : (i) l'approvisionnement en mangues fraîches, (ii) le prétraitement, (iii) le séchage (traitement).

(i) L'approvisionnement: transport, réception de la matière première, stockage et tri de la mangue fraîche

La qualité de la mangue fraîche joue un rôle très important dans la qualité du produit fini. Pour une production optimale, la mangue - qui est un fruit qui mûrit par étape - doit être cueillie 14 semaines après la floraison. A ce moment, la mangue est développée mais encore verte, et il est possible de contrôler le processus de maturation. Si la mangue est cueillie trop tardivement, sa dégradation devient trop rapide pour permettre le transport et la transformation (Rivière et al, 2009). Le transport de la mangue fraîche est une étape cruciale dans le processus d'approvisionnement. Les entreprises de séchage situées à proximité des vergers ont un avantage comparatif très fort par rapport aux entreprises éloignées. En effet, ces entreprises parviennent à mieux maîtriser le processus d'approvisionnement et doivent faire face à des coûts de transport plus faibles. Le stockage et le mûrissement sont aussi deux étapes importantes. Le lieu de stockage doit être exempt de toute source de contamination. Il est souhaitable que les mangues soient entreposées dans des cagettes après un tri rigoureux. Le tri de l'ensemble des mangues en stock se fait manuellement, tous les jours. L'opérateur apprécie visuellement et au toucher l'état de maturité des fruits. Il les classe en fonction du degré de maturation. Seul un opérateur expérimenté parvient à ralentir ou à accélérer la maturation. Au bilan, plusieurs unités de séchage témoignent avoir plusieurs difficultés dans le processus d'approvisionnement. Tout d'abord, elles ont peu de moyens pour contrôler le stade de mûrissement et le poids exact des mangues qui sont livrées par camion. Deuxièmement, surtout pour les entreprises de Ouagadougou, le transport des mangues fraîches est coûteux et contribue à occasionner des pertes. Les pertes au cours des opérations de tri et de stockage sont importantes pour toutes les entreprises. Elles s'élèvent de 10% à 30% du poids total.

(ii) Le prétraitement : triage, lavage, découpe et mise sur claies

La phase du prétraitement comporte trois étapes principales : le triage et lavage, l'épluchage et la découpe. Dans toutes les unités de séchage - sauf une - toutes ces étapes sont faites manuellement. Tout le processus de prétraitement doit être exécuté avec un suivi attentif des normes d'hygiène pour éviter une contamination bactériologique du produit. La phase de la découpe est particulièrement délicate. En effet, la découpe définit la forme finale des morceaux de mangues séchées. Les clients spécifient dans leurs bons de commande le type de forme souhaitée et évaluent le produit sur la base de la conformité aux consignes et par rapport à l'homogénéité des lots. Or, étant donné que la découpe est faite manuellement, le plus souvent à l'aide de simples couteaux en inox, l'homogénéité des tranches n'est pas toujours garantie. Du moment que le processus de prétraitement n'est pas mécanisé, les pertes au niveau de la découpe, et du dénoyautage sont importantes. La reproduction des tranches ne peut pas être parfaitement uniforme, même si une opératrice experte parvient à optimiser le processus, par exemple en procédant à la découpe de la chair de la mangue selon trois axes (et non deux) autour du noyau, réduisant ainsi la quantité de morceaux de pulpe non conformes au standard. Le type de découpe influence aussi le cycle de séchage. Même si dans la plupart des cas les unités de séchage ont un protocole d'hygiène précis, la contamination bactériologique des produits n'est pas exclue. La mise en place d'un système de contrôle bactériologique des produits au hasard selon les normes HACCP est donc nécessaire. Toutefois, seul un certain nombre d'unités de séchage parvient à appliquer correctement ce processus de contrôle de qualité. Enfin, la phase de prétraitement occasionne la création d'une quantité considérable de déchets. Or, peu d'unités ont la capacité de parvenir à gérer l'évacuation de ces déchets de manière salubre.

iii) Le processus de séchage par le séchoir ATESTA

Le processus de séchage varie de manière importante selon le type de séchoir. Or, du moment que la plus grande partie (plus de 98%) de la mangue séchée bio burkinabè est produite par les séchoirs de type « ATESTA », nous nous concentrerons sur la description du processus de séchage par le biais de cette technologie. Le processus de séchage avec l'ATESTA a été bien décrit dans des publications diverses (ONUUDI, 2006 ; CIRAD, 2009 ; Arnoldous, 2011). La première étape du séchage consiste dans la mise sur claies des mangues. Les manuels techniques du CEAS Burkina recommandent une charge de 5 kg par claie de séchoir ATESTA (soit 100 kg par séchoir). En réalité, peu d'unités font des opérations de pesage avant la mise sur claie. De ce fait, souvent les claies sont trop chargées, ce qui joue sur la qualité du produit (Rivière et al, 2009). Le séchage se fait en 2 phases : pendant 10 à 12 heures, la température au sein d'une cellule est maintenue à 80°C (température conseillée). Ensuite, la puissance du brûleur est réduite afin d'avoir une température d'environ 40/50°C jusqu'à la fin du séchage. Les pratiques peuvent être différentes selon les unités. Or, si la température initiale de séchage est trop élevée, le produit devient trop sec et brunit rapidement. Par contre, si la température de séchage est trop faible, le produit ne

parvient pas à maintenir assez longtemps la stabilité microbiologique et des moisissures apparaîtront rapidement. En outre, les claies doivent être permutées chaque deux heures entre le haut et le bas et retournées (avant – arrière) par un conducteur de séchoir. Au total, selon le type de mangue, mais aussi selon la température choisie, le séchage prend entre 18 et 24 heures.

La maîtrise d'un cycle journalier de séchage nécessite une main d'œuvre de 5 à 6 personnes, pour une production de 20 kg de mangue séchée. La maîtrise du processus de séchage par le conducteur est fondamentale. En effet, les rendements thermiques des séchoirs peuvent varier d'un séchoir à l'autre (l'isolation des cellules de séchage n'est pas identique pour tous les séchoirs ; les brûleurs sont situés différemment selon l'emplacement des séchoirs, ce qui joue sur la température intérieure. La maîtrise de toutes ces variables est difficile. Le rejet de quantités de mangue séchée après le processus de séchage est important. En effet, selon le témoignage de différentes sécheries au cours du processus de séchage, on perd une quantité de mangue séchée de l'ordre de 10% à 35% du poids total. Après le séchage, un tri des mangues séchées sur la base de processus plus ou moins rigoureux de contrôle de qualité est réalisé. La qualité dépend de la taille des tranches (selon spécification des clients), de la couleur (orange à jaune), de la consistance et teneur en eau. L'emballage et la mise en sachet sont souvent rudimentaires.

Encadré n° 2 : Les problèmes rencontrés par les sécheries au cours du processus de production

Dans la phase de réception

- Difficultés d'approvisionnement de mangues au bon stade de mûrissement
- Difficultés à évaluer le poids exact des mangues livrées par camion
- Coûts élevés du transport des mangues fraîches (surtout pour les unités de Ouagadougou)
- Pertes élevées de mangues fraîches (entre 10% et 30% selon les entreprises)

Dans la phase de prétraitement

- Risques de contamination bactériologique
- Pertes dans la phase de découpe et difficultés à assurer l'uniformité des tranches
- Difficultés à gérer l'évacuation des déchets

Dans la phase de séchage

- Manipulation difficile liée à la permutation des claies
- Difficultés de gestion nocturne du processus de séchage
- Maîtrise difficile des températures de séchage
- Pertes importantes de produit dans le processus de séchage

La chaîne d'exportation

La chaîne d'exportation de la mangue est assez longue et fragmentée. En général, les sécheries ne contractualisent pas directement avec les importateurs européens, mais elles passent par des réseaux

d'exportateurs présents sur place. Seuls quelques grands producteurs gèrent leur propre exportation sans passer par une agence intermédiaire ou un exportateur. Deux types de structures sont chargés de l'intermédiation commerciale : les Groupes d'intérêts économiques (GIE) et des sociétés d'export. Comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, le CEAS a appuyé la mise en place de deux groupes d'intérêts économiques le CDS et le GIE Naffa. Ces groupements de sécheurs ont eu un rôle historique fondamental dans le développement des relations commerciales autant dans le marché du commerce équitable que dans le marché bio européen. Toutefois, ces organisations ont connu d'importants problèmes organisationnels internes. Le CDS s'est progressivement endetté vis-à-vis de ses clients principaux. En effet, le CDS exigeait une avance importante de la part de ses clients pour préfinancer les campagnes. Ce préfinancement était distribué aux entreprises membres sur la base de quotas de marché. Les conflits entre entreprises membres relatifs aux décisions de l'attribution des quotas de marché étaient fréquents. Depuis 2005, et durant plusieurs campagnes, le CDS n'est pas parvenu à honorer les commandes. Ceci pour plusieurs raisons : d'abord, certaines unités de séchage n'étaient pas en mesure de livrer l'intégralité de leur quota de commande en raison de pertes élevées dans le processus productif. Ensuite, d'autres entreprises, qui avaient des contrats avec d'autres fournisseurs, détournaient une partie du préfinancement pour honorer d'autres commandes prises en-dehors du GIE, sans parvenir ensuite à livrer l'intégralité du quota demandé par le CDS. Le CDS portant intégralement la responsabilité contractuelle, ces entreprises utilisaient de fait le CDS comme une institution de crédit à petite échelle. Elles étaient en outre moins intéressées à fidéliser les relations commerciales avec les clients du CDS. Enfin, le contrôle de qualité des lots effectués par le CDS était contesté. En 2013, le principal client historique du CDS a rompu ses relations commerciales, car la production avait été contaminée par l'éthéphon. Suite à cette rupture contractuelle, le CDS a cessé son activité. Toutefois, la totalité des entreprises qui étaient associées au CDS continuent à fonctionner. De nos jours, le seul GIE fonctionnant encore est le GIE Naffa. Toutefois, cette structure canalise un volume très faible de commandes. Les entreprises du GIE ont de multiples relations commerciales et investissent peu d'efforts pour augmenter la prééminence du GIE sur le marché.

De fait, quatre entreprises d'export privées, qui sont pour la plupart gérées par des expatriés, monopolisent le marché des commandes. Elles profitent d'une capacité de production désormais en place, et apportent leurs avantages comparatifs : accès au crédit bancaire et connaissance du commerce international. Ces entreprises contractualisent individuellement avec les entreprises de séchage. Elles n'offrent pas de préfinancement de campagnes et, suite à des procédés rigoureux de contrôle de qualité exécutés sur place et à l'étranger, elles paient aux sécheries uniquement les quantités qui sont conformes aux standards exigés par leurs clients. L'affirmation progressive de ces entreprises de courtage est à double tranchant. D'une part, ces entreprises se sont avérées plus efficaces dans leurs stratégies de fidélisation des clients. Elles arrivent à obtenir un volume croissant de commandes d'une année à l'autre et à honorer les commandes. En outre, elles proposent aux importateurs des prix plus compétitifs par

rapport aux GIE. Les importateurs sont donc plus assurés et font face à moins de risques. Ils ne doivent pas porter le risque du préfinancement de la campagne et ils ont des garanties majeures en termes de qualité du produit. Les entreprises de séchage les plus importantes de la place sont aussi avantagées. En effet, elles n'ont plus la restriction de quotas de marché et peuvent fonctionner à plein régime sur la base de leur capacité productive. Les sécheries doivent assumer l'intégralité des risques liés à la production, ce qui stimule la compétitivité et la recherche des solutions ad hoc pour optimiser le processus productif. Toutefois, la capacité de négociation des prix des entreprises de séchage vis-à-vis des sociétés de courtage est de plus en plus faible. En outre, les plus petites unités de séchage ont des difficultés sur tous les fronts. Du moment que leur capacité productive n'est pas importante, elles n'arrivent pas à obtenir de crédits par le biais des canaux formels. De ce fait, elles n'arrivent pas forcément à assurer la production sans une pré-avance de campagne. En outre, elles arrivent difficilement à satisfaire les exigences des sociétés de courtage. Les mécanismes internes de stabilisation commerciale de la filière favorisent donc uniquement les unités de séchage les plus grandes et compétitives. Une stratégie de relance des activités des GIE, centrées sur les problèmes spécifiques de ces petites unités, pourrait permettre de stimuler la croissance et favoriser les débouchés commerciaux pour les plus petites unités de séchage qui sont à présent fragilisées.

CONCLUSION

L'introduction des techniques de séchage promue par le CEAS depuis les années 1980 a contribué de manière significative à la création d'une filière d'agro-transformation qui représente une source de devises importante au Burkina Faso. La trajectoire de développement des technologies de séchage par le CEAS a été faite de manière itérative. De ce fait, le séchoir à gaz ATESTA, au moment de son développement, répondait aux exigences des producteurs et du marché de l'exportation.

Pour assurer la vulgarisation de la technologie ATESTA, le CEAS a mis en place une stratégie d'appui diversifiée qui a permis la structuration de la filière. Nous sommes ici au cœur d'un enseignement important de cette étude. Pour qu'une technologie puisse être adoptée et générer un secteur économique, il est nécessaire de créer des synergies entre les acteurs qui constitueront la filière. Ce processus d'« intéressement » est crucial. Nous avons vu que d'autres technologies de séchage ont été développées par différentes structures mais qu'elles n'ont pas été adoptées, car les structures qui les ont promues ont investi uniquement dans la recherche de solutions techniques et pas suffisamment dans la vulgarisation de la technologie. Par contre, le CEAS a su développer une stratégie d'appui qui a permis l'intéressement des différents acteurs. Plusieurs facteurs économiques ont favorisé la divulgation du séchoir ATESTA : les producteurs de mangue fraîche n'avaient pas beaucoup de débouchés commerciaux, les artisans avaient un intérêt à acquérir des compétences dans la construction de technologies qui leur rapportaient des revenus importants, et les entreprises de séchage étaient appuyées fortement, sans concurrents dans un marché d'exportation qui venait de naître. Les stratégies d'appui qui ont favorisé l'adoption des techniques de séchage au Burkina Faso ne peuvent pas être reproduites ailleurs de manière mécanique. En effet, le processus d'appropriation d'une technologie dépend d'une série de facteurs sociaux et économiques particuliers qui doivent être analysés au cas par cas.

Au-delà des stratégies d'intéressement qui ont permis l'adoption de la technique de séchage promue par le CEAS, plusieurs paramètres doivent être pris en compte pour évaluer la performance technologique des séchoirs. Les exigences du marché et des entreprises de séchage changent progressivement. De nos jours, même si la plupart des entreprises continuent à fonctionner avec des séchoirs ATESTA, elles expriment aussi le besoin d'améliorer la technique. Les trois défis principaux sont :

- i) Eviter les permutations de claies,
- ii) Réduire la consommation de gaz (économie d'énergie et diminution des coûts d'exploitation),
- iii) utiliser la technique de l'échangeur de chaleur pour éviter le contact du gaz de combustion avec les fruits (contraintes potentielles des certificateurs bio).

Peu d'entreprises disposent de moyens pour développer à l'interne des compétences de recherche et de développement leur permettant de développer de nouvelles technologies. L'introduction du séchoir tunnel représente une solution rentable et viable uniquement pour les entreprises de séchage qui ont des moyens d'investissement importants. De ce fait, il est nécessaire de faire progresser le processus de recherche et développement pour conserver les acquis, assurer la pérennisation de la filière commerciale et permettre de maintenir la diversité du tissu entrepreneurial qui caractérise le secteur du séchage.

En outre, pour répondre aux exigences croissantes du marché de l'exportation, une stratégie de plus en plus pointue au niveau de la commercialisation et du marketing des produits doit être mise en place. A cet effet, toutes les étapes du processus productif et du contrôle de qualité doivent être optimisées, car si la qualité du produit ne s'améliore pas, d'autres pays entreront tôt ou tard sur ce marché avec une meilleure qualité de produits biologiques, et évinceront les producteurs burkinabè. Simultanément, les prix doivent être compétitifs et la rentabilité doit être améliorée en réduisant les pertes à chaque étape du processus de production. Tout particulièrement, il faut diminuer les risques de rejet par les importateurs pour cause de qualité du produit.

Cette étude a aussi montré que le succès de l'adoption d'une technique de séchage dépend de multiples facteurs internes liés au fonctionnement de la filière. De nos jours, le secteur de la production de la mangue fraîche bio burkinabè est en crise. Les producteurs accusent des pertes importantes à cause de la mouche du fruit et ils sont de plus en plus dépendants de sociétés de commercialisation pour payer la certification biologique de leurs produits. Ces difficultés se répercutent sur la capacité d'approvisionnement en mangues fraîches par les entreprises de séchage. En ce qui concerne plus spécifiquement le fonctionnement des unités de séchage, nous avons vu qu'au cours du temps un faible nombre d'entreprises de séchage a réussi à obtenir un positionnement concurrentiel de prééminence. On assiste ainsi à un processus de concentration des revenus dans les mains d'un faible nombre d'entrepreneurs et de sociétés de courtage commercial. Cela permet une professionnalisation et une rationalisation de la filière, et laisse présager une augmentation des quantités et de la qualité exportées. Cependant, il est crucial désormais que les structures d'appui et / ou l'Etat burkinabè, puissent poursuivre le soutien aux petites entreprises, et les aider à trouver leur place dans ce marché de plus en plus concurrentiel.

BIBLIOGRAPHIE

Alpha, A., et C., Broutin. 2009. Normes de qualité pour les produits agroalimentaires en Afrique de l'Ouest. Paris: Agence Française de Développement.

Arnoldus, M. 2009. Amélioration des performances de la filière des produits transformés de la mangue au Burkina Faso et au Mali. World Bank : PAFASP.

Arnoldus, M., et al. 2011. Affaire juteuse ou déception amère: quel est l'avenir des produits dérivés de la mangue au Burkina Faso et au Mali. Perspectives et stratégies pour la production et commercialisation de la mangue séchée, de la pulpe et du jus de mangue. Amsterdam, KIT publishers.

Bationo, F. 2009. Prise en compte du réseau sociotechnique de maintenance dans la conception d'équipements: Cas des petites unités de transformation agroalimentaire des Pays d'Afrique de l'Ouest, Université de Grenoble, Grenoble.

Cerdan, C., et al. 2007. Produits séchés des savanes d'Afrique centrale: perspectives et contraintes. Cirad PRASAC: 1-18.

Cramer C. 2014. How to do and how not to do fieldwork in Fair Trade and rural poverty. Canadian Journal of Development Studies 35 (1): 170-185.

Desmorieux, H., and D. Le Compte. 2011. Séchage en Afrique subsaharienne: aspects techniques, énergétiques, environnementaux, et socio- économiques. In Journée scientifiques du 2iE. Ouagadougou.

Ezzine, A., et al. 2009. Etude Corridors pour l'export des mangues du Mali et Burkina Faso vers l'union européenne. Paris: World Bank.

Heilporn, C. 2007. Contribution au développement d'une nouvelle technologie de séchage solaire. Application à la mangue, Université Libre de Bruxelles, Bruxelles.

Jaud, M.; 2001. Mise aux normes des filières agro-alimentaires: leçons de l'expérience internationale. Working Paper HAL (29):1-21.

Latour, B. 1992. Aramis ou l'amour des techniques. Paris: La découverte.

Lavigne Delville, P. 2011. Vers une socio-anthropologie des interventions de développement comme action publique, Lyon II, Lyon.

Liagre, L. et alii. 2005. De l'éthique à la pratique: définir une stratégie d'appui aux filières agro-alimentaires artisanales d'exportation vers le nord. Document de travail: Enjeux et pratiques. Paris: INRAM CIRAD.

McSween, N. 2006. La contribution du commerce équitable au développement durable: le cas de l'Union fruitière et maraîchère du Burkina Faso. Colloque International sur le commerce équitable. Montréal, Québec.

McSween, N., and L Favreau. 2008. La contribution du commerce équitable au Burkina Faso: l'apport des

organisations de type coopératif. Cahiers de l'Aruc-DTC (2):5-27.

———. 2008. Entreprises Collectives et commerce équitable au Burkina Faso: contribution au développement des territoires. In Condérence de l'ASRDLF. Montréal.

ONU. 2009. Appui à l'initiative privée et renforcement des capacités des entreprises agro-industrielles. Vienne: ONU. Rivière, M, et alii. 2009. Le séchage de mangues. In Editions Quae CTA. Paris: Cirad.

Treillon, R. 1992. L'innovation technologique dans les pays du Sud : le cas de l'agroalimentaire. Paris: Karthala.

Les cahiers du ceas

« Les cahiers du **ceas** » sont édités par le Centre Ecologique Albert Schweitzer. Ils sont destinés à capitaliser et diffuser les expériences que l'ONG accumule depuis 1980 en Afrique et en Suisse.



Centre Ecologique Albert Schweitzer
Rue des Amandiers 2 - CH-2000 Neuchâtel - Suisse
T. +41 (0)32 725 08 36 - F. +41 (0)32 725 15 07 - info@ceas.ch
www.ceas.ch, www.facebook.com/ceas.ch
CCP : 20-888-7
Banque Coop, IBAN : CH89 0844 0429 7432 9017 2

