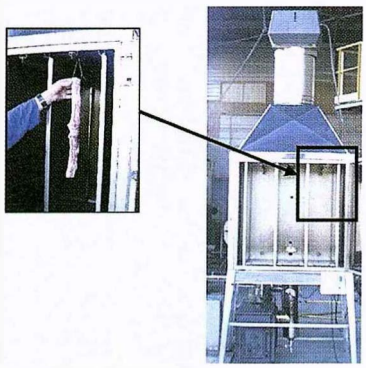
Transformation des produits carnés
(viande, produits de la pêche et de l'aquaculture)



Pilote de fumage (M. Rivier)

Etude et amélioration du procédé de fabrication de boucané à la Réunion

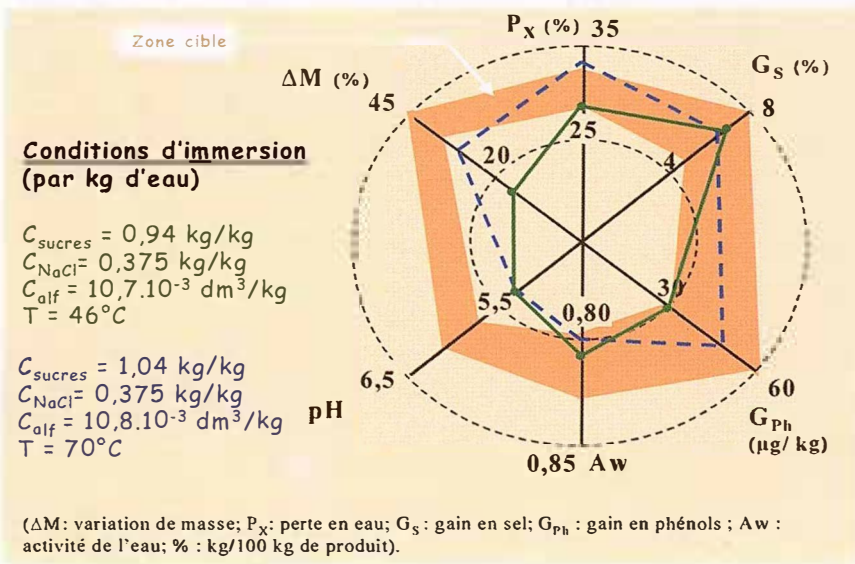
Le porc boucané est un produit de salaison traditionnel réunionnais élaboré à partir de poitrine de porc. Un travail de recherche a été mené avec comme double objectif de mieux comprendre le procédé artisanal, issu du savoir-faire ancestral et empirique, et de proposer des innovations dans un souci d'amélioration du procédé et de la qualité sanitaire du produit.

Le procédé innovant basé sur l'opération de déshydratation-imprégnation par immersion (Dii),décrit dans le rapport 2000, a été testé. L'utilisation d'un modèle de comportement prédictif a permis de dégager des zones optimales de fonctionnement (Fig. 1). Cette figure indique en orangé la zone cible (caractéristiques recherchées du produit artisanal de référence identifié lors d'étude de terrain antérieure), en traits vert ou bleu deux situations optimisant les conditions opératoires. Ainsi, on peut retrouver par immersion à 46°c (trait vert) les caractéristiques d'un produit proche du boucané artisanal réunionnais en terme de transferts et d'activité en eau (Aw), mais pas de couleur. Il faut atteindre 70°c (trait bleu) en effet pour que le produit immergé se rapproche le plus du boucané traditionnel en terme de couleur. Pour être transférable, cette innovation nécessite encore des travaux complémentaires afin d'améliorer la coloration du produit (opération complémentaire de type « grillage » par exemple) et réaliser le recyclage des solutions concentrées.

Aussi, une seconde innovation (fumoir à chaud à vocation artisanale) plus facilement applicable est actuellement testée à l'échelle du laboratoire en relation avec un artisan charcutier réunionnais, afin de proposer un procédé viable sur les plans économique, énergétique, sanitaire et organoleptique.

I. Poligné

Figure 1 : Résultats d'optimisation du procédé d'immersion en solution concentrée.



(ΔM: variation de masse; P_X: perte en eau; G_S : gain en sel; G_{Ph} : gain en phénols ; Aw : activité de l'eau; % : kg/100 kg de produit).

Amélioration des procédés de transformation de la viande de volaille

La viande de volaille est la viande la plus consommée à la Réunion (34 kg/an/habitant), du fait notamment de l'existence d'interdits religieux concernant le porc et le boeuf. La demande locale s'oriente de plus en plus vers des produits élaborés. La filière avicole étant demandeuse d'innovations, le Cirad a initié une collaboration avec la société Crête d'Or Entreprise en juin 2000.

La cuisson de la viande de volaille poursuit un double objectif de pasteurisation et de développement de propriétés sensorielles spécifiques. Différents produits de la société ont été instrumentés en cours de cuisson sur ligne de fabrication afin de suivre la température à coeur. Ces essais ont conduit à modifier les couples temps-température utilisés en cuisson pour préciser le degré de pasteurisation nécessaire et d'optimiser ainsi le rendement massique du procédé, sans nuire à la qualité organoleptique des produits.

La fabrication d'un saucisson sec met en jeu plusieurs facteurs qui contribuent par leurs actions à inhiber le développement des micro-organismes pathogènes et de la flore d'altération. Le développement de flore lactique permet d'inhiber les autres flores tout comme le lactate de sodium qui a montré son activité bactériostatique, voire bactéricide. La substitution du mélange de ferments initialement utilisé par l'entreprise (A) par un mélange de ferments plus acidifiant (B) dans la fabrication d'un

saucisson sec 100 % poulet influence notablement la qualité technologique des produits obtenus. Les saucissons fabriqués avec le nouveau mélange présentent un pH final plus bas (Fig 2), une charge en bactéries lactiques plus importante et une fréquence de contamination par *Listeria monocytogenes* plus faible. D'autre part, un jury de trente consommateurs n'a pas fait de différence entre des saucissons secs traités avec l'un et l'autre de ces mélanges de ferments. L'ajout de lactate de sodium induit une augmentation du pH des saucissons secs (figure 2). L'effet inhibiteur de l'acidification par le lactate est plus marqué dans le cas de A que dans le cas de B.

Les essais de fractionnement de matière grasse de volaille réalisés en novembre 2000 en collaboration avec la société Fractionnement Tirtiaux (Fleurus, Belgique) ont montré que ce procédé présentait un intérêt pour améliorer les propriétés technologiques de la graisse de volaille en vue d'une utilisation en charcuterie (limitation du suintement des produits finis). Aussi, un équipement de fractionnement pilote a-t-il été réalisé et est actuellement en phase de test.

Afin de proposer une alternative aux marinades actuelles, des essais de traitement de pilons de poulet en solution complexe (sel, sucre, acide, glucono-delta-lactone) ont été réalisés. On a constaté qu'il est possible de formuler de façon maîtrisée des produits marinés. Les premiers essais réalisés à l'échelle du laboratoire sur un équipement pilote d'immersion sous vide pulsé ont montré l'intérêt de cette technique pour assurer une formulation suffisante du produit malgré l'effet barrière lié à la peau.

F. Deumier

Coopération régionale sur la transformation des produits animaux

L'objectif général de cette action qui bénéficie d'un financement complémentaire de l'agence universitaire pour la francophonie (Fonds Ficu) est de développer une compétence sur les procédés traditionnels de conservation des produits animaux dans la zone de l'océan indien ainsi que de réfléchir à l'adaptation et l'implantation d'innovations techniques éprouvées sur d'autres sites de production pour une meilleure valorisation des productions locales.

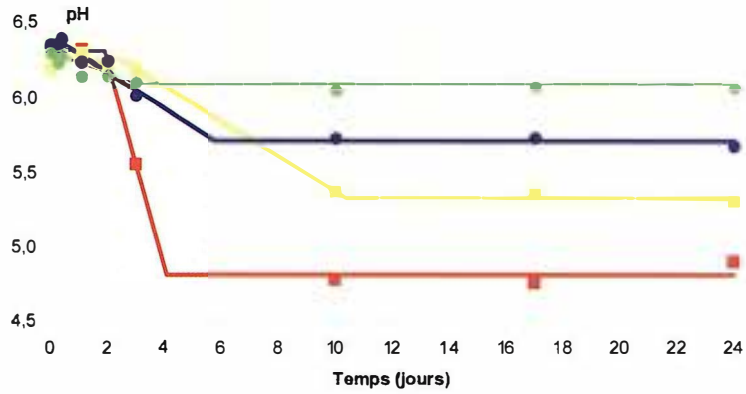


Figure 2. Evolution en cours de fabrication du pH (moyenne et intervalles de confiance à 95 %) de quatre saucissons secs fabriqués dans différentes conditions :

- *Mélange B et [Lactate] = 0 g/kg*
- *Mélange B et [Lactate] = 18 g/kg*
- *Mélange A et [Lactate] = 0 g/kg*
- *Mélange A et [Lactate] = 18 g/kg*

Déroulement

Un groupe de travail comprenant 9 représentants de plusieurs institutions ayant une compétence reconnue sur la thématique proposée a été constitué soit :

- Université d'Antananarivo (Madagascar)
- Université de Maurice (Maurice)
- Ensia (Massy-France)
- Cirad (Réunion et Montpellier).

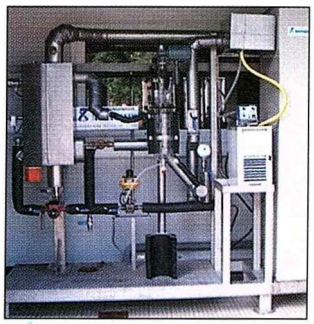
Le groupe de travail s'est réuni à deux reprises. (St Denis du 4-8 déc. 2000 ; Tananarive du 2 au 9 déc. 2001).

Mise en place d'un module de formation

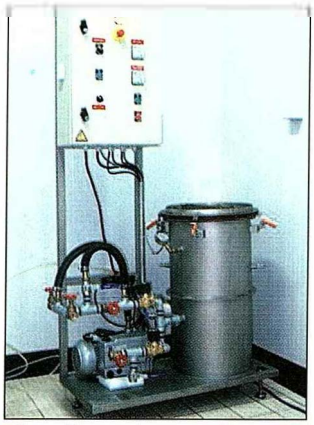
Un cours d'une semaine sur la transformation a été adapté et complété afin de constituer un outil pour les formateurs des universités de Madagascar, de Maurice et de la Réunion. Dans le cadre du projet, deux interventions d'une quinzaine d'heures ont été réalisées à l'Iup agroalimentaire de la Réunion et à l'Essa de l'Université d'Antananarivo. Ces différentes interventions ont permis d'améliorer le contenu du cours, d'homogénéiser les interventions et de projeter la réalisation d'un cd-rom comme support pour les formateurs qui sera remis en fin de projet à chaque partenaire en juin 2002.

Réflexion et perspectives de collaboration

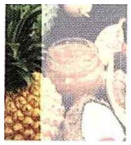
Dans le même temps, un atelier de réflexion a été mené sur les méthodes de conservation des produits animaux dans la zone de l'océan indien



Pilote de fractionnement de matières grasses (F. Deumier)



Pilote d'immersion sous vide pulsé (F. Deumier)



afin d'évaluer les collaborations qui pourraient être engagées par les différents partenaires sur cette thématique.

A Madagascar :

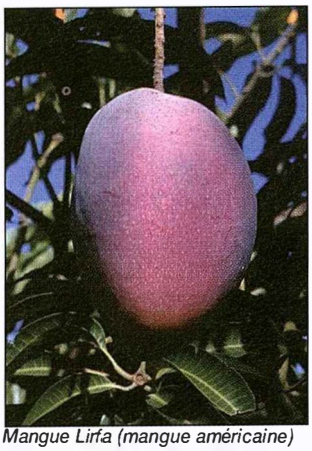
- Un projet portant sur l'état des techniques de transformation des produits carnés et sur l'introduction de nouvelles techniques performantes à Madagascar a été rédigé et déposé pour financement à la Banque Mondiale (Fonds d'appui pour le développement de l'enseignement supérieur). Il associe à Madagascar, l'Essa (coordonnateur), le Fofifa et le Cnre et en France, le Cirad (Réunion et Montpellier).

A l'île Maurice :

- Un dossier Auf de demande de soutien financier à la thèse de Sunita Santchurn (assistante de l'université de Maurice et participant au projet Ficu) a été rédigé. Sunita Santchurn initiera sa thèse en juin 2002 au pôle agroalimentaire du Cirad-Réunion en étant inscrite à la formation doctorale de l'Ensia de Massy. Son sujet de thèse porte sur l'étude d'un nouveau procédé de salaison appliqué à la venaison et intéresserait plusieurs pays de l'océan Indien (Maurice, Réunion, Zimbabwe).

A. Collignan

Caractérisation et traitement post-récolte des productions végétales



Mangue Lirfa (mangue américaine) (M. Jannoyer)

Mangue José (J. Joas)

Conservation en frais des fruits

L'aptitude à la conservation d'un produit végétal dépend de son activité respiratoire, de son taux de transpiration, de son type de métabolisme (éthylène), de sa résistance naturelle à la flore microbienne de dégradation. C'est pourquoi le choix d'une technique de conservation tiendra compte :

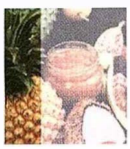
- de la régulation des pertes en eau (conservation en atmosphère humide, emballages fermés ou microperforés, certains enrobages),
- de la régulation de l'activité respiratoire (réfrigération, atmosphère modifiée, enrobages, atmosphères contrôlée),
- du contrôle de l'éthylène (aération, adsorption, agents antagonistes, catalyse, ionisation)
- du contrôle des microorganismes (traitements physiques, matières actives spécifiques)
- des investissements ont été réalisés pour équiper le laboratoire (chambres froides, (appareils analytiques spécifiques et matériel nécessaire à la préparation d'échantillons).

En cohérence avec les orientations locales et la programmation scientifique du Cirad, ce projet concerne les productions fruitières. Deux cultures sont retenues en priorité : la mangue et le litchi.

Mangue : Le programme mis en place porte sur l'amélioration de la production et la valorisation du fruit. Il inclut une démarche post récolte couplée aux aspects agronomiques. Il s'appuie sur les expérimentations en cours menées par l'équipe du pôle fruit, légumes et plantes aromatiques pour étudier les mécanismes de maturation et l'aptitude à la conservation en post récolte des mangues.

Litchi : L'altération de la couleur de la coque reste un facteur de dépréciation important au niveau commercial, (frein notable à l'exportation). Pour préserver temporairement la couleur de la coque différentes techniques sont envisageables mais les transpositions du laboratoire à une plus grande échelle ne donnent pas toujours les résultats escomptés : la prévention du brunissement n'est pas systématique et des plages brunes peuvent apparaître sur le péricarpe, parfois dans des proportions importantes. Des essais sont mis en place pour étudier les relations probables entre l'état de surface de la coque et les conditions d'application du traitement.

Coopération régionale : un appui à la filière litchi de Madagascar a été réalisé aux mois de mai et novembre. Il s'inscrit dans le cadre du projet européen Stabex (litchi soufrés).

Caractérisation des productions locales et régionales.

Le projet actuel concerne la caractérisation de l'ontogenèse de la mangue et de son potentiel aromatique. Il se place en aval du travail de thèse mené en écophysiologie par Mathieu Lechaudel, portant sur la croissance et la qualité organoleptique du