Rapport des expérimentations extraction et conservation du pur jus d'ananas

INNOVEG-Action 3 Valorisation économique des produits frais et transformés,

Tâche 3.3 Extraction et conservation des purs jus d'ananas et seconde transformation

RACHIDI Kamilia

Novembre 2019

Ce projet est cofinancé par le Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural. L'Europe Investit dans les zones rurales.

INTRODUCTION

I-Analyse bibliographique

L'ananas est une plante herbacée originaire d'Amérique du Sud qui produit un fruit exotique qui pousse généralement dans les pays tropicaux. Il existe différentes variétés d'ananas mais celle qui est couramment retrouvée et consommée à Mayotte est l'ananas Victoria ou « Queens ». L'ananas est un fruit saisonnier dont la période de récolte se situe entre octobre et décembre à Mayotte. Mais la technique par induction florale permet d'avoir de l'ananas hors-saison. C'est un fruit fragile qui doit être conservé au froid, même pour une courte durée.

En période de surproduction, les ananas sont vendus à bas coût mais on observe malgré tout une perte liée à l'absence d'un réseau de distribution réellement efficace et à la durée de conservation courte des fruits récoltés.

L'objectif de cette étude et d'identifier des moyens de conservation des jus adaptés aux contraintes de l'atelier agroalimentaire de Mayotte et à celle des transformateurs. Cela dans le but de palier à la saisonnalité du fruit et de garantir une utilisation du pur jus d'ananas tout au long de l'année. Le pur jus pourra être utilisé dans la fabrication de nectar multi fruits ou de produits gélifiés (confitures, pâtes de fruits…). Une conservation des produits à température ambiante semble la plus adaptée à notre problématique.

Bag in box®

D'après nos recherches, le mode de conservation le plus adapté à notre problématique est le « bag in box ». En effet, le bag in box est un emballage à usage unique idéalement conçu pour conserver pendant plusieurs mois avant ouverture des produits liquides ou semi-liquides, alimentaires ou industriels à température ambiante. C'est un thermo bag qui répond aux spécificités de remplissage à chaud. Il est composé d'un film interne PE (Polyéthylène : barrière à la vapeur) et d'un film externe EVOH (Copolymère d'éthylène d'alcool vynilique : barrière à l'oxygène) qui sont des matériaux résistants aux hautes températures.

II- Problématique

La saisonnalité de l'ananas et les pertes qui y sont liées posent les questions de la conservation et du conditionnement de ce fruit. Une hypothèse a été retenue pour répondre à cette problématique : la transformation de l'ananas en pur jus et son conditionnement dans des contenants de minimum 5L à température ambiante serait une solution adaptée au contexte mahorais tout aussi bien pour les consommateurs que pour les transformateurs.

L'atelier dispose d'un pasteurisateur qui permet de remplir des contenants à chaud. Actuellement, le conditionnement s'effectue après pasteurisation des jus dans des bouteilles en verre de 1 litre. Ce mode de conditionnement n'est pas adapté, pour une conservation en grande quantité car elle n'est ni économique ni écologique. D'où l'objet de nos essais dans des grands contenants adaptés au remplissage à chaud. Les poches bag in box sont des thermos bag que l'on peut remplir à chaud jusqu'à 85°C (d'après la déclaration de conformité relative aux matériaux et objets au contact des denrées alimentaires fournie par le fabricant des poches).

II-Objectif de l'essai

Vérifier que les barèmes de pasteurisation testés permettent d'assurer la stabilité des produits à température ambiante (selon la norme NF VO8-408 « Contrôle de la stabilité des produits appertisés et assimilés »).

MATERIEL ET METHODES

Le matériel utilisé est le suivant:

- pasteurisateur à serpentin (pasteurisateur à jus professionnel, TOMPRESS) si quantité de jus supérieur à 10 litre sinon utiliser une marmite
- ananas frais
- bouteilles en verre
- pH mètre avec une précisons de + ou – 0.01 unité Ph (METLER TOLEDO)
- suma chlore
- presse à paquet (VORAN)
- tamis manuel
- réfractomètre manuelle (ATAGO)

* Seul la cuve de 50 L contenant le serpentin va être utilisée. Le serpentin sera démonté de la cuve afin d'y introduire le jus. Cela permettra de contrôler la température de pasteurisation du jus

Diagramme de fabrication

RECEPTION

↓

Triage –Elimination couronne et la queue

↓

LAVAGE DESINFECTION

1. Lavage à l'eau claire avec brossage manuel
2. Lavage à l'eau chlorée, temps de contact 5-10 min (suma chlore à 0,4%)
3. Rinçage à l'eau claire

↓

PESAGE

↓

BROYAGE

- Broyage moyen (toile cirée)

↓

EXTRACTION

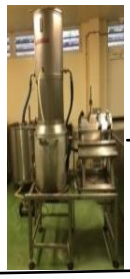
- **Extraction** avec la presse à paquet
- Contrôle du PH (il doit être <4,5)

↓

PASTEURISATION

↓

EMBOUTEILLAGE



- **Pasteurisation (selon barème testé)**
- Contrôle de température à la sortie
- Embouteillage à chaud

↓

REFROIDISSEMENT

- Refroidissement des bouteilles à l'eau froide 2 min pour favoriser la création du vide

↓

STOCKAGE

- Stockage à température ambiante

Etape 1 : Parage et lavage des ananas

1) Désinfecter le matériel et le plan de travail
2) Après réception des ananas trier les produits, jeter les ananas qui ne sont pas conformes (troués, pourris…)
3) Laver à l'eau claire en brossant chaque ananas sur toutes ses faces
4) Laver à l'eau chlorée (1L d'eau pour 4 mL de suma chlore) pendant 5 minutes
5) Rincer à l'eau claire pendant 10 minutes

Etape 2 : Extraction du pur jus

1) Broyage des ananas à l'aide du broyeur
2) Presser le broyat avec la presse à paquet
3) Filtrer le pur jus avec un tamis manuel
4) Prélever un échantillon de pur jus d'ananas avant pasteurisation et faire une analyse microbiologique afin de valider le process d'extraction. (environ 250 mL).

Etape 3 : Contrôle du pH et taux de sucre (°Brix)

1) A l'aide du pH-mètre, contrôler le ph qui doit être inférieur à 4.5 pour permettre une pasteurisation correct. Contrôler également le taux de sucre avec le réfractomètre.

Etape 4 : Pasteurisation

1) La pasteurisation s'effectue à l'aide d'un pasteurisateur ou d'une marmite et d'un réchaud. Si la quantité de jus est inférieure à 10 L, il est recommandé d'utiliser la marmite. Pour le remplissage des poches, on ne peut travailler qu'avec le pasteurisateur TOMPRESS car il possède un robinet adapté au remplissage des poches contrairement à la marmite.

Figure 1 : pasteurisation du jus à la marmite

Figure 2 : pasteurisation avec le pasteurisateur TOMPRESS et remplissage d'une poche

Les différents barèmes de pasteurisation à tester :

Température	Temps
75°C	60 secondes
80°C	45 secondes
85°C	35 secondes

Etape 5 : Conditionnement des jus

Conditionnement en bouteille	**Conditionnement en poche**
1) Lavage de la bouteille à l'eau claire 2) Remplissage de la bouteille à chaud et auto-pasteurisation en la retournant à l'envers à 3 reprises afin d'homogénéiser le contenu pour permettre un échange thermique homogène du jus vers la bouteille. Laisser reposer pendant 5 minutes. 3) Refroidissement : asperger la bouteille avec un jet d'eau pendant 2 minutes	1) Préparation de poche sur le socle pour le remplissage (voir figure 2) 2) Remplissage de la poche à chaud et auto-pasteurisation en tournant la poche de manière à ce que le jus auto-pasteurise le bouchon (laisser dans cette position 5 minutes). 3) Refroidissement des jus : asperger la poche avec un jet d'eau pendant 2 minutes

Etape 6 : Vérification de la stabilité des échantillons

1) Epreuve d'incubation selon la méthode de référence NF V08-401 (voir protocole dropbox)
2) Validation de la conformité du lot

RESULTATS

N°essai	Date	Barème (s) testé (s)	Produits obtenus	Résultats
1	22 novembre 2018	75°C, 60s	4 poches de 5L	Analyse microbiologique RAS à J+0 et J+7 Analyse sensorielle : faible odeur et goût de fermentation/dépôt jaunâtre (à partir de J+7)
2	12 avril 2019	75°C, 60s 80°C, 45s 85°C, 35s	75°C= 22 bouteilles de 250 Ml 80°C= 22 bouteilles de 250 Ml 85°C= 19 bouteilles de 250 mL	Analyse microbiologique RAS à J0 et J+7 Analyse sensorielle : faible odeur et goût de fermentation/dépôt jaunâtre (à partir de J+7)
3	20 mai 2019	75°C, 60s	7 poches de 3L 5 bouteilles de 1L	Analyse microbiologique RAS J0, J+7 et J+69 Analyse sensorielle : faible odeur et goût de fermentation/ dépôt jaunâtre (à partir de J+7 pour les poches)
4	13 juin 2019	80°C, 45s	- 8 poches de 3L - 6 bouteilles de 1 L	Analyse microbiologique RAS J+7, J+21 J+90 : excès de moisissure (>15^5 UFC/g) Analyse sensorielle : faible odeur et goût de fermentation (à partir de J+7 pour les poches)

DISCUSSION/ CONCLUSION

Limites des analyses microbiologiques

Les échantillons de pur jus sont envoyés en analyse à l'unique laboratoire de Mayotte situé à Kawéni. Les résultats des analyses microbiologiques ne coïncident pas avec les tests sensoriels effectués en interne. En effet, au bout de 7 jours, une odeur et un goût de fermentation sont perceptibles pour le conditionnement en poche et en petites bouteilles de 250 mL. Ces défauts sensoriels ne sont pas détectables au niveau des analyses microbiologiques. Ce n'est qu'au bout de 90 jours qu'on détecte une quantité de levures moisissures supérieure à la tolérance du critère (15^5 UFC/g la norme étant < 10000 UFC/g).

Il aurait été intéressant de faire un nombre plus important d'analyses à intervalle régulier (tous les 7 jours par exemple) afin de détecter à quel moment précis survient les désagréments. Les moyens techniques et financiers alloués pour ce projet ne permettent pas de faire un nombre aussi important d'analyses.

Il est possible que la sensibilité des appareils utilisés pour les analyses soit trop faible et ne détectent pas la présence de levures/moisissures.

Plusieurs hypothèses ont été émises suite à ces défauts organoleptiques détectés en interne (odeur et goût de fermentation). Certaines d'entre elles ont été vérifiées par des tests et rejetées (voir annexe 1).

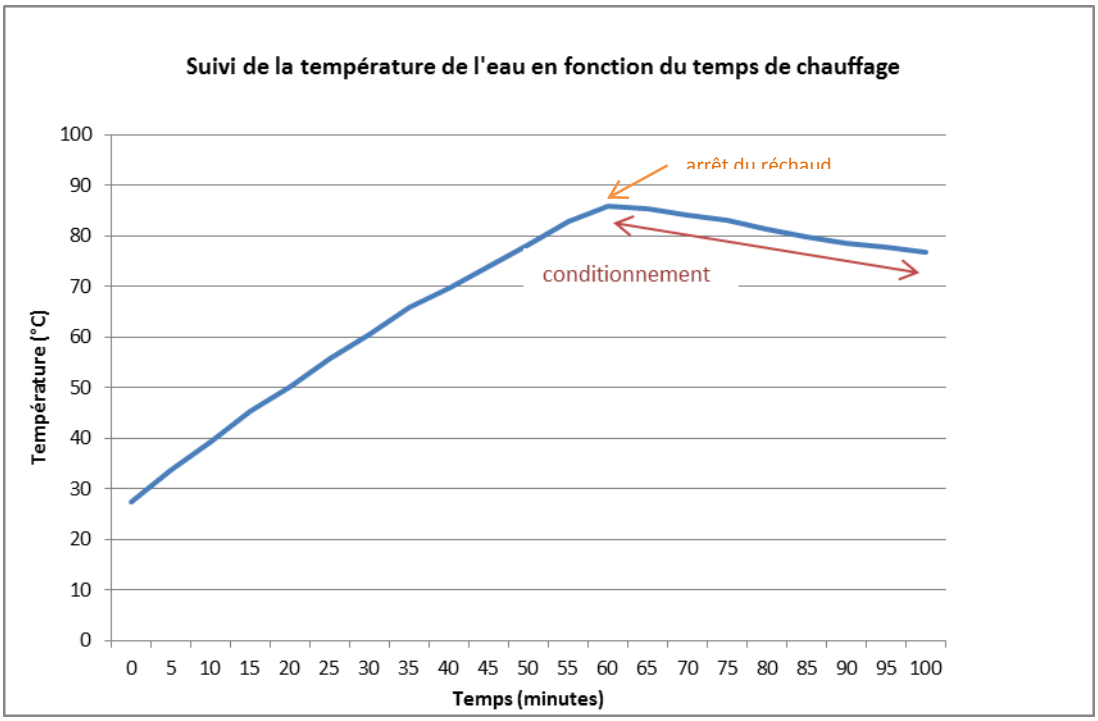
Limite des équipements disponibles

Le contrôle de la température de pasteurisation avec notre équipement est complexe. En effet, le liquide met environ 50 minutes pour atteindre la température minimale de pasteurisation de 75°C. Quand la température souhaitée est atteinte, le réchaud est éteint et le remplissage des bouteilles ou/et des poches s'effectue. La température diminue d'environ 1 degré toutes les 5 minutes.

Il faut 1 min 10s pour remplir une poche de 3L, 1 min 50s pour une poche de 5L et 20s pour une bouteille de 1L.

Ainsi lorsqu'on remplit plusieurs contenants, seuls les premiers auront un jus pasteurisé à la température souhaitée, les autres auront un jus à une température plus basse. Ce paramètre introduit un biais non négligeable dans l'analyse des produits finaux.

Le diagramme ci-dessous permet de visualiser cette perte de température après arrêt de réchaud, lorsqu'on a atteint la température de pasteurisation voulue. L'expérience a été réalisée avec de l'eau et non avec de pur jus d'ananas, mais ces deux fluides ont une densité voisine. En effet, La densité qui représente le rapport entre la masse des molécules qui constitue un corps et le volume occupé par les molécules est sensiblement le même entre l'eau et le pur jus d'ananas. (densité eau = 1, densité pur jus d'ananas= 1.052).



<u>Figure 3</u> : Suivi de la température de l'eau en fonction du temps de chauffage

La capacité maximale du pasteurisateur utilisé pour les essais est de 60L.

Contenant	Temps de remplissage (secondes)	Perte de température (degrés Celsius)*
Poche de 3L	70 s	0.2°C
Poche de 5L	110 s	0.4°C

*Perte de température à partir du remplissage de la 2e poche

De plus, nous ne disposons pas de moyen techniques pour rechercher les causes exactes des défauts observés après conditionnement. Par exemple nous ne pouvons pas faire de dosage des composants du pur jus d'ananas à J0 et à J+X pour savoir s'il y a eu transfert de matières entre la poche et le jus. Il est également nécessaire de noter que des paramètres importants comme l'atmosphère dans lequel nous travaillons (non stérile), la manipulation et le remplissage manuel des poches, la température ambiante des locaux de stockage…sont autant de variables que nous ne pouvons pas contrôler dans notre atelier. Ces paramètres ont un impact non négligeable sur les résultats de nos essais de conditionnement.

Toutes ces observations nous ont permis d'identifier des points de contrôle à mettre en place pour améliorer la qualité des produits lors de prochaine expérimentations:

- Bien trier les fruits avant de les laver. Afin de mieux connaître l'état sanitaire des fruits, échantillonner un certain nombre de fruits (par exemple sur 10) dans les lots

utilisés. Couper les fruits échantillonnés en deux ou en quatre afin de s'assurer visuellement de la qualité des fruits avant l'extraction du jus.

- Veillez à éviter la présence de bulles d'air lors du remplissage des poches. Remplir à ras-bord les poches. En effet, l'air présent dans les poches est une source de contamination des produits.

- Etre précautionneux sur les étapes de remplissage et de bouchonnage des poches.

- Assurer un refroidissement rapide des poches (avec un jet d'eau directement sur les poches).

- Mettre en place une démarche HACCP pour déterminer les points critiques et mettre en place des mesures pour la surveillance de ces points critiques.

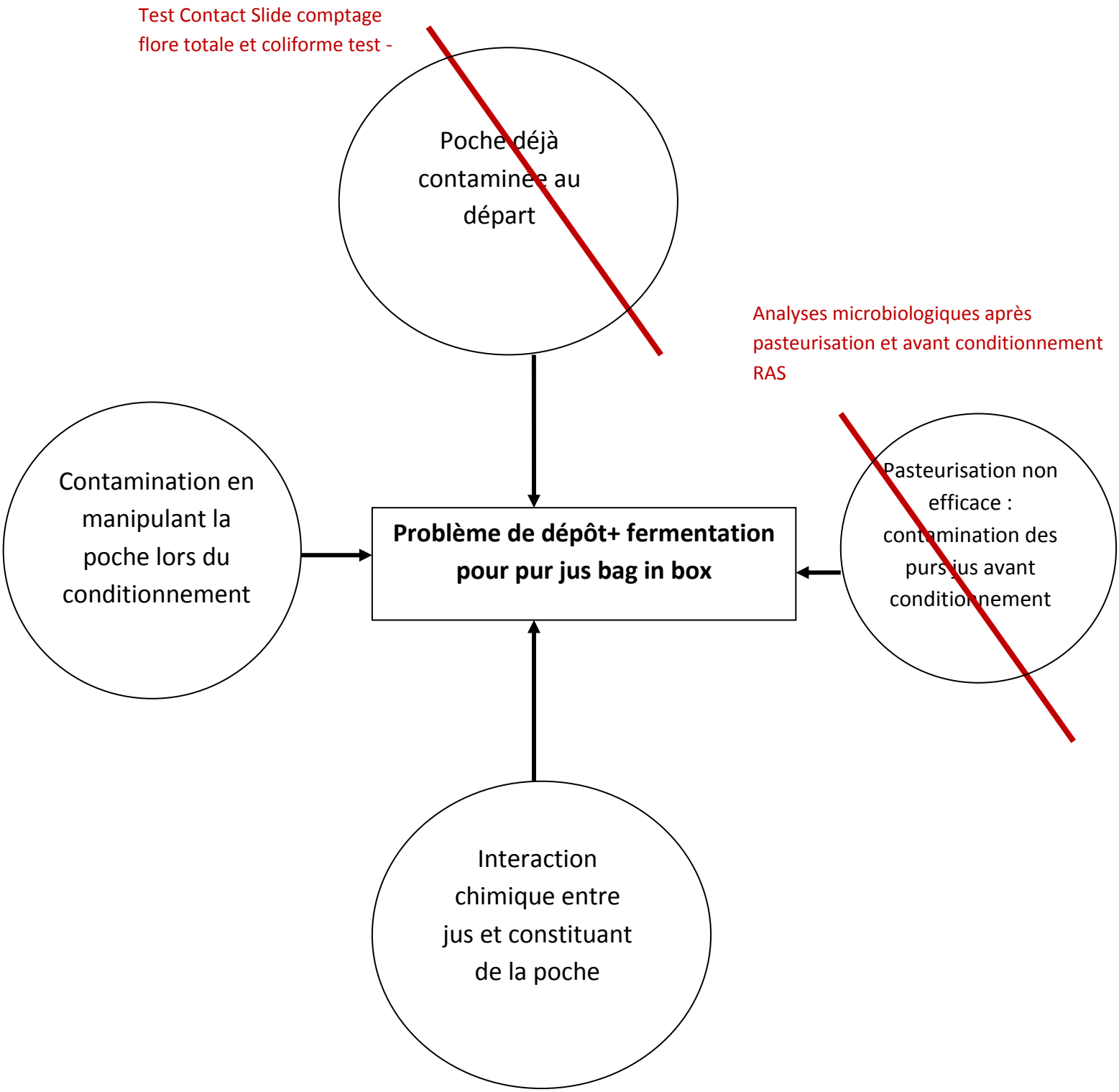
Limites d'investissement

D'autres techniques de conservation ont été identifiées dans la bibliographie pour la conservation des purs jus tels que la microfiltration tangentielle (réaliser en Guadeloupe avec le jus de canne à sucre) ou la conservation dans des cuves en acier inoxydable.
Les clauses du projet ne nous permettant pas d'envisager ce type d'investissements pour les expérimentations, nous sommes dans l'impossibilité de tester ces hypothèses.

Limites de la disponibilité de la matière première

Afin d'avoir les données exploitables, il est nécessaire de répéter les expérimentations. L'ananas étant un fruit saisonnier, il est difficile de se procurer la matière première en dehors de la saison des ananas qui s'étend d'octobre à janvier à Mayotte. De plus, les nombreuses attaques des ravageurs sur le fruit ainsi que les rendements peu important de la technique d'induction florale (TIF) en hors-saison constituent des facteurs limitants pour la réalisation des essais.

Il faut également noter qu'à Mayotte la consommation de l'ananas Victoria local en frais est accrue en haute saison. Se pose ainsi la question de l'intérêt du report de consommation de l'ananas frais en jus en l'absence d'une surproduction significative.

Tous ces freins, contribuent à la réflexion d'un cadre d'expérimentation plus adapté à la réalité des moyens disponibles ainsi qu'à la réalité de la consommation de l'ananas en frais sur le territoire.

Annexe 1 : Schéma des hypothèses de la contamination en conditionnement bag in box