

# **Classeur 11**

- 1. INTRODUCTION A LA GESTION DES RISQUES SANITAIRES**
- 2. INTRODUCTION A LA REGLEMENTATION ET NORMES PRIVEES**
- 3. INTODUCTION A LA TRACABILITE**
- 4. AUDIT INTERNE D'UN SYSTEME DE MANAGEMENT**
- 5. POUR UNE ENTREPRISE**
- 6. STANDARD GLOBAL G.A.P**
- 7. LA METHODE HACCP**

# 5 SÉCURITÉ SANITAIRE DES ALIMENTS

Les crises alimentaires des 25 dernières années ont ébranlé la confiance des consommateurs et entraîné une évolution continue de la réglementation des marchés, notamment en matière de santé publique. Au-delà de la problématique santé, c'est l'économie de pays exportateurs à moyens ou faibles revenus qui peut potentiellement être affectée par de tels changements de normes publiques et privées, si celles-ci ne sont pas prises en compte. La sécurité sanitaire des aliments est au cœur de l'action du COLEAD qui plaide ainsi pour un exercice des activités économiques dans le respect des lois et règlements, le respect du bien-être des personnes et pour une application des meilleures pratiques. Les différents programmes de formation ici présentés abordent les moyens pour garantir l'innocuité des aliments ainsi que pour restaurer la confiance auprès des consommateurs. En outre, les différents parcours permettent de comprendre les dispositifs réglementaires, les mesures de maîtrise des risques (démarche HACCP) et les systèmes de traçabilité des produits.





INTRODUCTION À LA GESTION DES RISQUES SANITAIRES	112
GESTION DES RISQUES SANITAIRES / NIVEAU INTERMÉDIAIRE	113
GESTION DES RISQUES SANITAIRES / NIVEAU AVANCE	114
INTRODUCTION À L'HYGIÈNE ET MAÎTRISE DES RISQUES	115
HYGIÈNE ET MAÎTRISE DES RISQUES / NIVEAU INTERMÉDIAIRE	116
INTRODUCTION À L'HYGIÈNE ET MAÎTRISE DES RISQUES / NIVEAU AVANCE	117
RÉGLEMENTATION ET NORMES PRIVEES / NIVEAU INTERMÉDIAIRE	118
RÉGLEMENTATION ET NORMES PRIVEES / NIVEAU AVANCE	119
INTRODUCTION À LA TRACABILITÉ	120
TRACABILITÉ / NIVEAU INTERMÉDIAIRE	121
TRACABILITÉ / NIVEAU AVANCE	122
LES BONNES PRATIQUES D'HYGIÈNE ET LES PRINCIPES DE BASE DE LA TRACABILITÉ	123
LES PRINCIPES DU SYSTÈME DE GESTION DE LA QUALITÉ DE LA SECURITÉ SANITAIRES ET DE LA TRACABILITÉ	124
L'AUDIT INTERNE D'UN SYSTÈME DE MANAGEMENT POUR UNE Q.N.PV	126
L'AUDIT INTERNE D'UN SYSTÈME DE MANAGEMENT POUR UNE ENTREPRISE	128
STANDARD GLOBAL G.A.P (MODALITÉS ET CHECKLIST)	130
INSPECTIONS INTERNES (GLOBAL G.A.P OPTION II)	132
GLOBAL G.A.P : COMMENT PRÉSENTER LA NORME AUX PRODUCTEURS-FOURNISSEURS	134
INCLURE LES MESURES COVID-19 DANS LE S.M.Q.S	136
LA MÉTHODE HACCP	138
	140

# **Quel engrais est utilisé pour la fertilisation de l'ananas? Période de fécondation de l'ananas**

Quel engrais est utilisé pour la fertilisation de l'ananas? Période de fécondation de l'ananas

Il faut généralement 15 à 18 mois entre la plantation et la récolte des ananas. Les éléments nutritifs nécessaires à chaque période de croissance sont différents et la fertilisation doit être appliquée en fonction des caractéristiques des besoins en engrais. Cet article présente le type d'engrais utilisé pour la fertilisation de l'ananas et la période de fertilisation de l'ananas.

Quel engrais doit être utilisé pour la fertilisation de l'ananas

Différentes périodes de croissance et de développement de l'ananas ont des besoins différents en engrais azotés, phosphorés et potassiques. En général, le rapport entre l'azote, le phosphore et le potassium était de 17:10:23 de la colonisation à la différenciation des bourgeons floraux, et l'azote et le potassium étaient les principaux, et le potassium était le principal après le bourgeonnement.

En plus de l'exigence d'appliquer suffisamment d'engrais de fond lors de la plantation, il doit être raisonnablement fertilisé en fonction des besoins de chaque période pendant tout le processus de croissance.

## **1. Engrais végétal puissant**

Fertilisation au stade de croissance végétative après la colonisation de l'ananas jusqu'à avant la différenciation des bourgeons floraux.

Principe de fertilisation: L'engrais azoté est d'abord lourd puis léger, et l'engrais potassique est léger d'abord puis lourd. Le but est de favoriser la croissance des organes végétatifs au stade précoce de l'armoire de plantation et d'accumuler pleinement les glucides dans la plante avant la différenciation des boutons floraux, de manière à faciliter la formation des boutons floraux.

De plus, 2-3 fois de topdressing extra-racine peuvent également être effectués.

## **2. Promouvoir les fleurs et les bourgeons**

Engrais principalement potassique, avec une quantité appropriée d'engrais azoté. Généralement, il est appliqué 1 mois avant la différenciation des bourgeons à fruits pour jeter les bases d'une augmentation du rendement.

Avant et après la sortie des boutons floraux fin février, le fossé doit être à nouveau fertilisé. La quantité d'engrais est de 0,5 kg d'engrais organique par plante et d'environ 30 kg d'engrais mixte azoté et potassique ou d'engrais composé par mu pour favoriser la croissance robuste des boutons floraux.

- 2022: Lancement de la production avec un volume annuel de 25 tonnes d'ananas séchés
- 2023: Croissance de l'entreprise, nous supposons que le volume d'ananas séché augmentera de 10%. Durant cette même année, nous pouvons envisager le lancement de nouveaux produits innovants afin de diversifier nos activités.
- 2024: Maturité de l'activité, à l'année 3, nous prévoyons une augmentation de la production de 30%, et obtenons donc un volume de production annuel de 32,5 tonnes

Nous pourrons toutefois également nous baser sur les commandes et les besoins de la clientèle pour organiser les phases de production.

### III.4 Stratégie d'approvisionnement

#### III.4.1 Matière première

L'un des objectifs principaux de la mise en place de ce projet est de participer à la valorisation des matières premières locales. Ainsi, les matières premières utilisées seront fournies par les producteurs locaux, plus précisément par un groupement de 22 producteurs cultivant l'ananas Bio et localisé à Davédi (à moins de 10 km du site d'implantation de l'usine). L'approvisionnement se fera ainsi de façon quotidienne.

Dans un premier temps, la quantité de matière première disponible et pouvant être fournie est de 2 tonnes d'ananas par jour, (L'ananas est disponible durant toute l'année au Togo). Comme précisé précédemment, cela permettrait environ une production journalière de 100 kg d'ananas séchés.

Toutefois, il est important de préciser que nous chercherons à accroître les quantités produites en mettant en place des cultures propres à l'entreprise mais aussi en participant au développement et à l'organisation des filières pour des produits comme la mangue ou la papaye (vision future).

#### III.4.2 Emballage

Deux types d'emballage seront utilisés dans le développement de nos produits:

- Emballage primaire (sachets complexes en PE/PET) dans lesquels sont directement conditionnés les produits).
- Emballage secondaire: ces derniers correspondent aux emballages facilitant le transport et la conservation des produits finis. Nous utiliserons des cartons qui nous seront fournis par l'entreprise Polypack localisée à Lomé au Togo, ou par Polycraft située au Ghana. Afin d'assurer un approvisionnement constant, nous effectuerons des commandes pour des périodes de 6 mois minimum. En effet, une salle de stockage pour les emballages est prévue dans la conception de l'usine.

## IV. Dimensionnement technique et conception de l'usine

### IV.1 Diagramme de fabrication

Le diagramme ci-dessous présente de manière globale les différentes étapes de fabrication de nos produits.

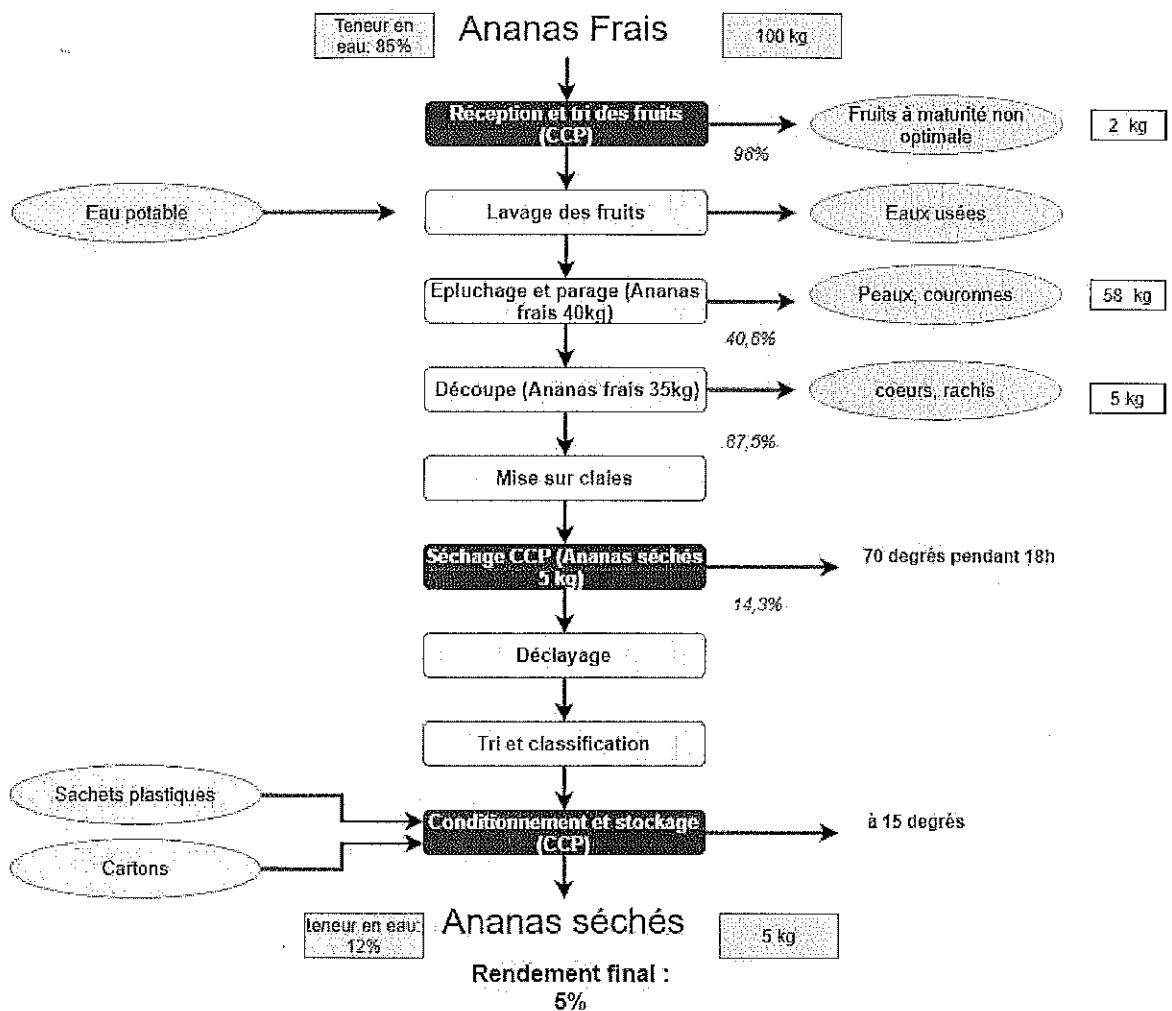


Figure 5 : Diagramme de fabrication

### IV.2 Présentation détaillée des opérations unitaires

Nos produits correspondent à des tranches de pulpes d'ananas déshydratés par séchage. Dans cette partie, nous aborderons les différentes étapes successives nécessaires pour l'obtention de nos produits finis.

- Sélection de la matière première:

La qualité des produits finis va directement dépendre de celle des matières premières. Il n'est possible de faire de bons produits secs qu'à partir de matières premières (ananas) de bonne qualité. Cette qualité dépend de différents facteurs qui peuvent être maîtrisés tels que la variété et le degré de maturité.

Pour l'ananas, la variété la plus utilisée pour la transformation est la « Cayenne Lisse ». Elle est favorisée par rapport à la variété "pain de sucre" car celle-ci contient beaucoup plus d'eau, est plus sucrée et est moins connue du public. Pour faire de l'ananas séché, les fruits doivent être aux stades de maturité M1 (fruit coloré au tiers de sa hauteur) ou M2 (fruit coloré sur les deux tiers de sa hauteur). (DOGBLE, 2014). Ils doivent donc être fermes et pas trop mûrs. (Havard *et al.*, 2016). L'ananas étant non climactérique, il est nécessaire que la récolte se fasse au stade optimal. Un fruit récolté trop tôt sera sans saveur; sa chair, peu colorée sera très acide et peu sucrée et récolté trop tard, l'ananas sera trop sucré, peu acide, avec une chair très colorée (Plantations Burquiah, [s d]). Il est également préférable de transformer les fruits de gros calibre. (Delong, 1992).

Les fruits trop mûrs peuvent commencer un début de fermentation, et dans ce cas, ils présentent des taches molles et sombres.

Il est donc important de procéder à un triage et de ne maintenir que les ananas à maturité optimale. L'odeur est également un indicateur de la qualité des fruits. (Delong, 1992) . Les fruits récoltés doivent être conservés à l'abri du soleil, dans un endroit frais et aéré. (Havard *et al.*, 2016) . Au moment de la cueillette et au cours de toutes les manipulations liées au transport (dans des cagettes pour protéger les ananas et pour pouvoir les empiler sans risques), on redoublera de soins pour éviter de provoquer des blessures aux fruits (chaîne anti-choc), qui seraient inévitablement colonisées par diverses moisissures et conduiraient à des parties brunes sur le produit sec. Il est important de sensibiliser les producteurs, les cueilleurs et toutes les personnes qui manipulent les fruits jusqu'à l'unité de traitement afin de garantir au mieux la qualité de la matière première, indispensable à l'obtention d'une bonne qualité du produit fini. (Rivier *et al.*, 2009)

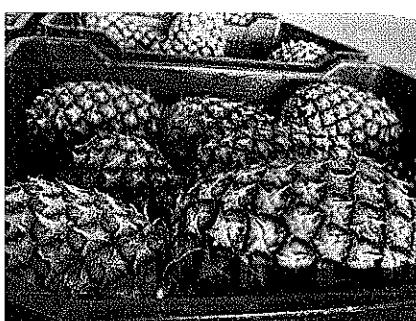


Figure 6 : Ananas de maturité M1/M2

Source : NDIAYE.A

- **Réception et stockage des fruits**

Une fois les fruits cueillis, et transportés, ils sont acheminés au niveau de l'usine de transformation. Ainsi, la salle de stockage est constituée de sorte à être exempte de contamination.

L'ananas étant disponible toute l'année au Togo, nous pouvons donc espérer un approvisionnement journalier constant. Dans une situation contraire, il serait nécessaire que la salle de stockage soit équipée d'une chambre froide afin de pouvoir conserver l'ananas pour une plus longue durée. Les conditions de stockage optimales sont un stockage à 7-13 ° C avec une humidité relative comprise entre 85 et 90% pendant une durée de 2 à 4 semaines. (Termodizayn, [s d])

- **Lavage des fruits**

Le lavage permet d'éliminer les impuretés et fragments de terre restés accrochés aux fruits. La qualité et la quantité de l'eau utilisée lors de cette opération sont très importantes. Le lavage peut se faire dans un bassin ou dans un bac muni de paniers. Le renouvellement de l'eau doit être régulier. L'idéal est de réaliser le lavage en deux étapes :

- un premier trempage des fruits à l'eau simple pour enlever la saleté organique et minérale ; Des brosses seront utilisées afin de s'assurer de l'efficacité de l'opération.
- un rinçage des fruits à l'eau potable pour s'assurer d'enlever les résidus.

Il est important de préciser que le lavage des fruits se fait généralement avec de l'eau chlorée, mais étant donné que nous sommes en agriculture biologique, nous n'emploierons pas ce mode de traitement.

- **Epluchage et parage:**

L'épluchage permet d'enlever la peau du fruit et peut se faire manuellement au moyen d'un couteau ou automatiquement à l'aide d'une machine pour réduire les pertes de chair et aller plus vite. Dans notre cas, il se fera manuellement.

Pour éplucher l'ananas, il faut d'abord découper la couronne et la partie inférieure, ensuite enlever la peau externe rugueuse, enfin s'en suit l'enlèvement des points noirs et des parties non comestibles.

- **Découpe:**

Après l'épluchage et le parage, est réalisée la découpe. Elle se fait en utilisant des couteaux en acier inoxydable, des plaques à lames multiples ou des outils de type "mandolines". Ces derniers outils permettent d'obtenir des tranches d'épaisseur homogène. Il est important de préciser que la découpe est essentielle pour la phase de séchage. En effet, elle détermine la surface d'échange entre l'air et le produit, mais aussi le temps nécessaire pour extraire l'eau du centre des morceaux. Ainsi, plus la surface sera grande et moins les morceaux seront épais, plus le séchage sera rapide. La qualité d'une découpe s'évalue par l'homogénéité d'épaisseur entre les différents morceaux d'une part et l'épaisseur régulière pour un même morceau d'autre part. (Rivier *et al.*, 2009).

Dans notre cas, nous privilégierons un outil de découpe semi-manuel destiné à l'ananas, permettant d'obtenir des tranches d'une parfaite régularité d'épaisseur. Il se trouve en inox (qualité alimentaire, facilité de nettoyage)

et permet d'obtenir des épaisseurs homogènes. Les fruits sont donc découpés en rondelles d'épaisseur semblable (7 mm en moyenne) et les rachis "cœurs" sont enlevés.

- **Mise sur claires:**

La mise sur claires des pièces est importante car elle a des conséquences sur l'état sanitaire du produit, sur la quantité de fruits qui sera séchée en un cycle et sur l'homogénéité du séchage.

La quantité de fruits séchés produite en un cycle dépend de la charge introduite dans le séchoir. Il faut donc charger les claires au maximum, c'est-à-dire ne laisser que des espaces très réduits entre les pièces. Cependant, il faut absolument éviter que des morceaux et tranches se chevauchent. En effet, si cela arrive, soit les zones en contact ne seront pas suffisamment sèches et elles risqueront de se détériorer lors de la conservation, soit la durée de séchage devra être augmentée. Si, malgré l'attention apportée, quelques parties de pièces ne sont pas sèches, il est toujours possible de réaliser un séchage complémentaire, mais cela nuit à l'organisation de la production et à la qualité.

- **Séchage**

Le séchage constitue l'étape principale de notre procédé de fabrication.

En ce qui concerne nos matières premières (Ananas), la teneur en eau pour une bonne conservation ( $aw$  proche à 0,6) est de l'ordre de 14 g d'eau pour 100 g de fruit séché. (Rivier *et al.*, 2009)

L'objectif du séchage sera donc de passer d'environ une teneur en eau comprise entre 80 et 86% pour les fruits frais à une teneur en eau entre 10 et 15% pour les fruits séchés.

La durée du séchage va principalement dépendre de l'équipement utilisé, mais surtout de l'épaisseur des morceaux.

Selon les lois de la physique, pour une même perte en eau, la durée de la phase (2) du séchage est proportionnelle au carré de l'épaisseur de la tranche. Ainsi, une épaisseur deux fois plus importante conduit à une durée de phase (2) quatre fois plus élevée. (Rivier *et al.*, 2009)

En nous basant sur les informations des différents transformateurs d'ananas visités au Togo, mais aussi sur les données fournies par les fabricants de séchoirs, nous pouvons affirmer que le séchage de l'ananas se fait sur une durée moyenne de 18h.

Concernant la température de séchage, elle sera entre 60 et 80 degrés (70 degrés en moyenne).

Cependant, une fois tous les éléments réunis, il serait important de réaliser des essais pilotes afin d'optimiser le barème de séchage, pour obtenir des qualités nutritionnelles et organoleptiques idéales pour nos produits. Il est également important d'évaluer la quantité d'énergie nécessaire pour réaliser le séchage. En effet, cela nous sera d'une grande utilité pour le choix du séchoir, mais également pour l'évaluation économique du projet. Cette évaluation pourra être retrouvée en annexe 2.

- **Déclayage et maturation:**

En fin de séchage, les produits finis sont retirés du séchoir sur les claies. Les morceaux de fruits sont décollés dans l'heure qui suit la sortie du séchoir (Ouedraougo, 2017). Lors de cette opération, seuls les morceaux trop humides, identifiés à l'aspect visuel mais également grâce à un Aw-mètre instantané (ils sont considérés humides lorsqu'au touché, ils collent fortement mais aussi lorsque la teneur en eau et l'activité de l'eau sont largement supérieures aux valeurs visées) sont triés afin de pouvoir être mis en séchage complémentaire. Le reste du produit est disposé en vrac dans des bidons étanches ou autres contenants pouvant être couverts.

- **Tri et classification:**

Après le déclayage, les fruits séchés sont triés sur une table en inox et classés en plusieurs catégories (choix) en fonction des choix des clients.

Les produits sont classés suivant les critères suivants:

- 1er choix : couleur brillante, rappelant celle de la chair, bonne texture, parfum accentué, taille et épaisseur des tranches à définir en fonction du client. Ces produits sont généralement destinés à l'exportation.
- 2e choix : Tranches de petite taille avec un arôme et une couleur moins prononcés mais avec la même qualité gustative, et ceux-ci sont commercialisés sur le marché local.

- **Conditionnement et stockage**

Les fruits séchés, une fois triés et classés, sont conditionnés sous deux formats différents.

Le conditionnement ayant pour but de conserver les propriétés du produit se fait en deux étapes:

- Conditionnement primaire: en contact direct avec le produit
- Conditionnement secondaire ou mise en carton: qui facilite le transport du produit

Le conditionnement est un point très important à réaliser dans les meilleures conditions. La salle de conditionnement doit être à une température d'environ 15 degrés pour assurer la conservation idéale des produits. En effet, le produit s'altère si la conservation n'est pas bien conçue. L'emballage doit être imperméable à l'oxygène, à la vapeur d'eau et opaque à la lumière.

Les produits finis (ensachés et en carton) sont stockés dans un magasin sur des palettes prévues à cet effet pour l'expédition. Les conditions de stockage au magasin sont : une température d'environ 15 degrés (pour éviter la dégradation de la couleur et des composés nutritifs), une faible luminosité et une faible hygrométrie. Le local doit être aéré sans pour autant laisser pénétrer la poussière.

Ainsi, les deux formats sous lesquels seront présentés nos produits sont les suivants :

- Un format de 100g, conditionnés dans des emballages en sachets doypack de type PET (couche externe) et PE (couche interne)

- Un format au kg (grand format), conditionnés dans des sachets en Plastique. Il est important de préciser que ce format dépendra des commandes et pourront être adaptés en fonction des besoins des clients.

#### IV.3 Conception de l'usine

##### IV.3.1 Présentation du site d'implémentation

L'usine sera située à Agbatopé à environ 50 km de Lomé, capitale du Togo. Cet endroit stratégique a été choisi car, il est à proximité du village de Davédi, qui correspond à la zone de production des ananas (à moins de 10 km). De plus, il reste très proche de la capitale, ce qui permettrait une facilité de livraison vers les circuits de distribution locaux.



Figure 7 : Site d'implémentation de l'usine à Agbatopé

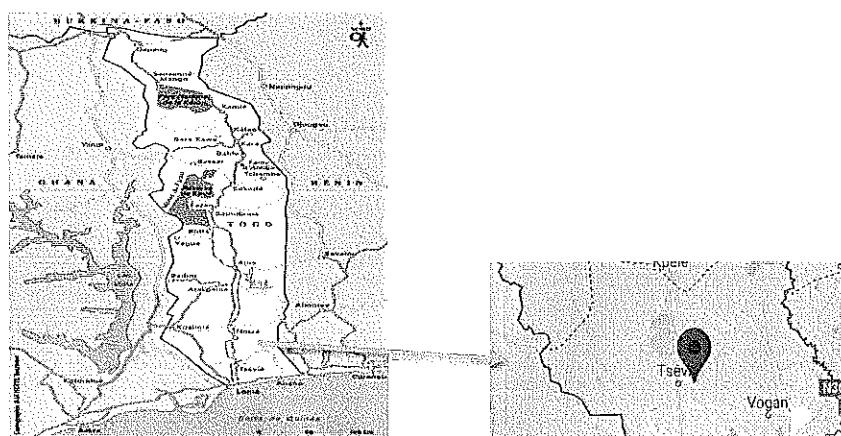


Figure 8 : Localisation de l'usine

#### IV.3.2 Plan de l'usine

Le dimensionnement de l'usine a été réalisé en se basant sur les besoins en espace nécessaires pour le personnel et les équipements. Le plan a également été conçu de sorte à respecter le principe de la marche en avant afin d'éviter les contaminations croisées. De plus, nous avons tenu compte des futures évolutions de l'entreprise en prévoyant de l'espace pour d'autres équipements mais aussi pour un éventuel élargissement du bâtiment.

L'usine sera située sur un terrain de 1200 m<sup>2</sup> avec un espace intérieur de 297 m<sup>2</sup>.

L'espace intérieur est constitué de 11 pièces à savoir :

1 : l'administration avec un accueil, une salle d'attente, un espace composé de 4 bureaux, un open space et des toilettes

2 : les vestiaires : une partie réservée aux femmes et une autre pour les hommes. Chaque vestiaire comprend des WC, une douche, des casiers superposés. Un sas hygiène constituant le point de rencontre des deux vestiaires a été mis en place avec un accès direct sur le couloir principal.

3 : le laboratoire permettant de faire des analyses de routine afin de vérifier la conformité des produits

4 : la salle de stockage des matières premières qui a été optimisée pour pouvoir stocker les quantités nécessaires

5 : la salle de préparation des fruits où vont se dérouler les étapes de lavage, d'épluchage et de découpage des matières premières.

6 : la zone sale qui permettra de collecter les déchets.

7 : la salle de séchage dans laquelle seront disposés le séchoir ainsi que les chariots comportant les claies

8 : la salle de maintenance où pourront être stockés les outils de maintenance des machines, mais aussi les matériels de nettoyage et d'entretien.

9 : la salle de conditionnement

10 : la zone de stockage des emballages

11 : la zone de stockage des produits finis. Elle a été optimisée afin de pouvoir faire un stock de sécurité pour éviter les ruptures de stock et satisfaire les besoins du marché.

L'espace extérieur comporte deux zones de déchargement et est assez grand pour permettre la circulation des camions de livraison de même que pour une évolution future de l'usine.

La figure ci-dessous correspond au plan de l'usine

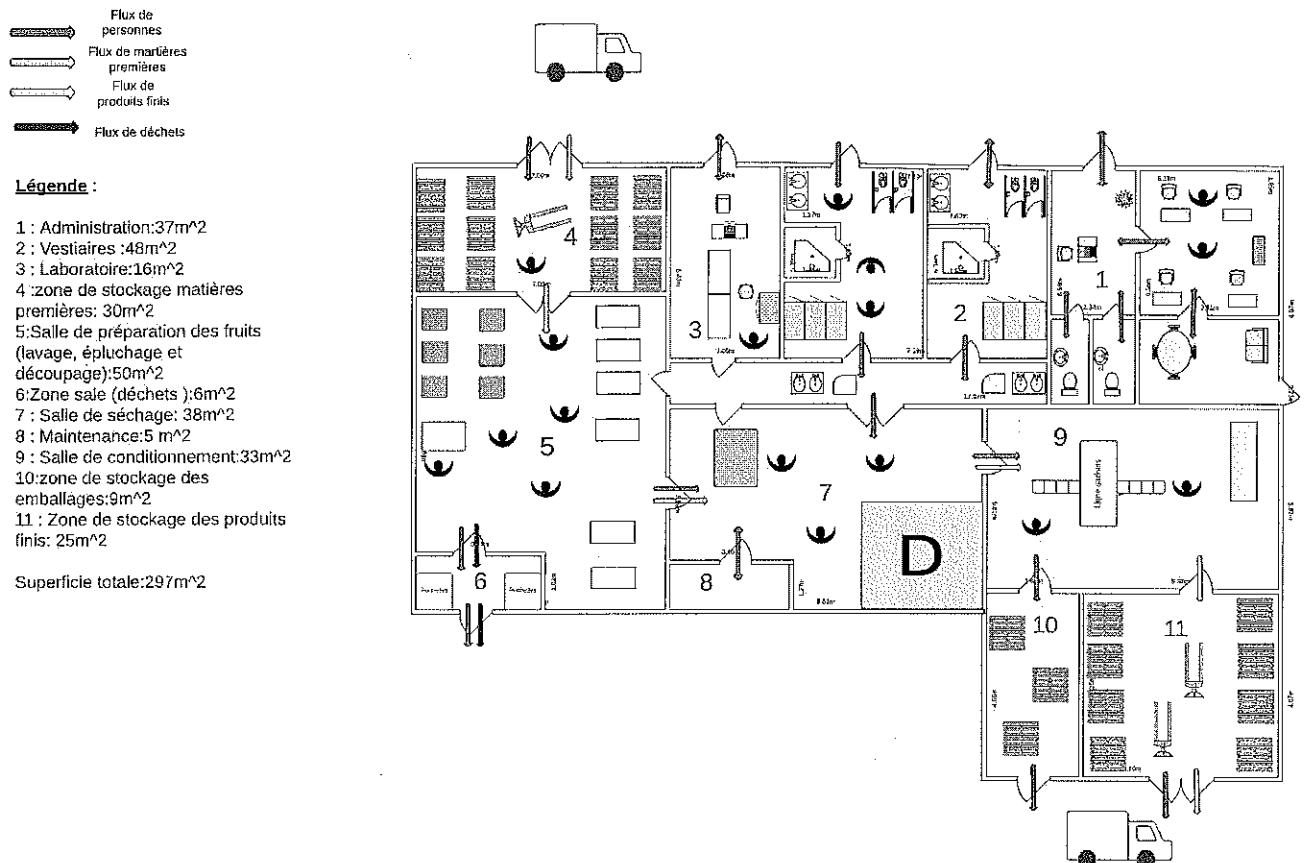


Figure 9 : Plan de l'usine

#### IV.4 Présentation des équipements

Il est important de rappeler que la production journalière visée est de 100 kg de produit fini/jour. Aussi, nous partons sur un type d'usine semi-industrielle, avec plusieurs équipements (nécessitant pour la plupart une intervention et une supervision humaine) et une partie de la production réalisée de façon artisanale (manuellement).

Ainsi, les principaux équipements sont

- le séchoir : Cet équipement, étant le centre de notre activité de transformation, nous avons étudié plusieurs critères avant de choisir celui qui correspondrait le mieux à nos besoins. De ce fait, nous avions principalement comme options : les séchoirs solaires, les séchoirs à gaz de type Atesta, les séchoirs à gaz avec ventilation forcée, les séchoirs électriques et les séchoirs à pompe à chaleur. En réalisant une liste de pour et de contre pour chaque option (Annexe 2), mais aussi à l'aide de l'analyse financière nous avons pu en venir à la conclusion que les séchoirs à gaz à ventilation forcée étaient mieux adaptés au contexte togolais, mais aussi permettaient une réduction des coûts économiques.

En ayant contacté plusieurs fournisseurs, nous avons opté pour le fournisseur Sud-Africain « Dryers for Africa » d'une capacité de 800 kg, fonctionnant au gaz butane et à l'électricité pour la ventilation.

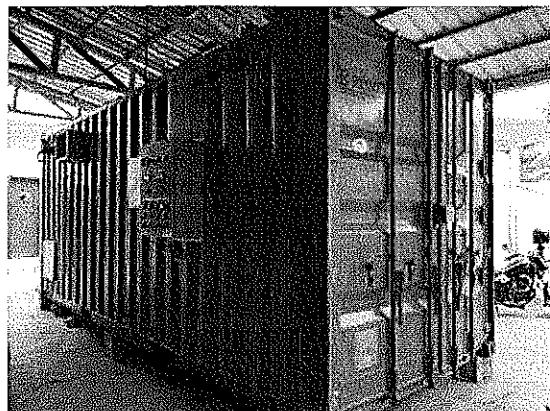


Figure 10 : Séchoir dryers for Africa

- Le matériel de conditionnement : le conditionnement, qui représente une autre grande étape nécessitant des équipements, nous avons décidé de réaliser cette opération de façon manuelle pour favoriser la création d'emploi, mais surtout, car les produits séchés ont tendance à être collants entre eux, il est donc difficile de trouver une machine d'emballage automatique qui soit adapté à ces types de produits. Nous utiliserons donc
    - une thermoscelleuse d'une cadence de 12 sachets/min.
- Nous en achèterons deux par mesure de précaution.

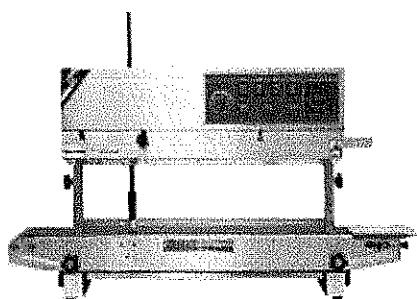


Figure 11 : Thermoscelleuse

- Une machine d'emballage sous-vide : pour les grands formats destinés à être réemballés, une fois chez le client.

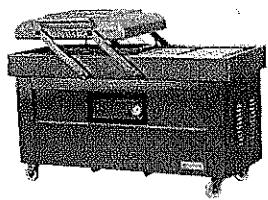


Figure 12 : Machine d'emballage sous-vide

En plus, de ces principaux équipements, nous aurons besoin d'un ensemble d'autres outils dits « petit matériel » pour le bon fonctionnement de notre usine.

La liste de ces derniers est présentée en annexe3.

#### IV.5      Organisation de la production et du personnel

L'organisation de la production a été réalisée en fonction des différentes étapes de fabrication, de leur durée et de la main d'œuvre estimée nécessaire pour leur réalisation.

Ainsi, la production est réalisée du lundi au vendredi, et les journées de travail se déroulent de 7h à 17h avec une pause entre 13h et 14h.

Le nombre d'opérateurs nécessaires de même que les durées de temps pour chaque opération unitaire ont été estimés en fonction des informations obtenues lors des visites aux transformateurs de fruits séchés, mais aussi en fonction des équipements qui seront utilisés. Par exemple, pour assurer la préparation d'un ananas moyen de 1,5kg (épluchage, découpage), le temps nécessaire pour un opérateur est de 2mn30s.

Etant donné que l'opération de séchage se déroule sur une durée de temps assez longue (18h en moyenne), le conditionnement des produits est réalisé le lendemain (c'est-à-dire que les produits insérés dans le séchoir lundi à 14h seront conditionnés le lendemain, mardi à partir de 15h). Ce décalage entre le déclayage et le conditionnement permet le refroidissement, une homogénéisation et un équilibrage des teneurs en eau, car il y'a un gradient de l'activité de l'eau entre les différents morceaux. Il se produit un transfert d'eau d'un morceau à l'autre. (CUQ, 2021)

Le tableau 7 récapitule l'organisation de la production en tenant compte de la durée de chaque opération unitaire et de la main d'œuvre.

Il est important de préciser que les chiffres indiqués dans le tableau en orange et en noir correspondent au nombre d'opérateurs répartis en deux groupes (chaque couleur étant reliée à un groupe de personnes). Nous engagerons donc 2 équipes de 6 opérateurs.

Ajouté à cela, pour assurer une bonne gestion de la production, nous aurons besoin d'un responsable production/qualité et d'un technicien qui assistera le responsable.

	07h	07h 30	08h	09h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	
Déchargement MP/Pesée													
Lavage/triage		6											
Epluchage/découpage			+6										
Pause													
Déclayage (produits de la veille)	6												
Mise sur claires									6+6				
Séchage (18h)													
Ensachage/conditionnement										6+2			
Nettoyage										4			

Tableau 7: Organisation de la production et du personnel

Au vu de l'augmentation de la production au fil des années, cette organisation sera réadaptée. Il y aura une augmentation du personnel et une production pourra être effectuée 24h/24h avec des équipes de jour et de nuit.

#### IV.6 Dimensionnement des utilités

Pour faire fonctionner l'usine de transformation d'ananas séchés, une alimentation en eau, en électricité et en gaz est nécessaire.

Nous avons donc estimé l'ensemble de nos besoins en utilités aussi bien pour le process que pour les usages généraux.

Dans les usages généraux, nous prenons en compte les éclairages des différentes pièces de l'entreprise, les équipements au sein de celles-ci (exemples ordinateurs, ventilateurs...) et l'utilisation des vestiaires.

Le process prend en compte les machines utilisées pour l'élaboration de nos produits. Les besoins en eau, en électricité et en gaz sont représentés dans le tableau 8 ci-dessous :

	Eau (m <sup>3</sup> /an)	Electricité (kWh/an)	Gaz (kg/an)
Usages généraux	160	9930	0
Process	1526	5375	7786
Total	1946,06	20648,04	7786

Tableau 8 : Dimensionnement des utilités

Les détails concernant les consommations pour chaque partie pourront être retrouvés dans le fichier Excel du business plan (partie utilités).

-L'eau sera fournie par la société togolaise des eaux à un prix de 0,77 euros par mètre cube. Il s'agira de l'eau potable distribuée dans les industries et ménages. Cette eau est potable et usable, aussi étant donné qu'elle n'intervient pas directement dans la formulation de nos produits, nous ne jugeons pas nécessaire de mettre en place des unités de traitement (exemple filtration, UV...). Toutefois, nous réaliserons des contrôles périodiques sur l'eau afin de confirmer la qualité hygiénique de l'eau du réseau.

- L'électricité sera fournie par le réseau public : la compagnie énergie électrique du Togo (CEET) ; Le prix de l'électricité est fixé à 0,16 euro le kWh, cependant ce prix peut évoluer au fil des années. L'entreprise investira également dans un groupe électrogène afin de prévenir les coupures d'électricité au niveau de l'installation publique.

- Le gaz butane est nécessaire pour le fonctionnement du séchoir. Nous nous approvisionnerons également au niveau des fournisseurs locaux (commerces de proximité, stations ...) vendant des bouteilles de gaz butane à un prix de 0,8 euros le kg. Cela revient à un budget total de 10474 euros à l'année 1 pour les utilités de l'usine.

#### IV.7 Gestión et assurance de la qualité

La gestion et le suivi de la qualité sont des points majeurs et très importants dans le domaine de l'agroalimentaire. En effet, afin d'assurer la qualité hygiénique des produits, il est nécessaire d'établir un ensemble d'éléments et de conditions permettant de maîtriser la salubrité et la sécurité des aliments à toutes les étapes de la chaîne.

Ainsi, pour nous assurer que nos produits, une fois consommés, ne causeront aucun dommage au consommateur, nous mettons en place un plan de maîtrise sanitaire.

Le plan de maîtrise sanitaire, ou PMS, est un ensemble de mesures préventives et d'autocontrôles ayant pour but de maintenir l'hygiène alimentaire. C'est un outil permettant le contrôle de l'environnement de la chaîne de production alimentaire pour garantir la sécurité des produits. (DGCCRF, 2021)

Il repose sur :

- La mise en place d'un programme de prérequis qui sont les mesures à mettre en œuvre en premier lieu. Ils comprennent entre autres des bonnes pratiques d'hygiène (BPH) et des bonnes pratiques de fabrication (BPF).
- La mise en place de procédures fondées sur le principe de l'HACCP, en particulier les conclusions de l'analyse des dangers.

- La mise en place d'un système de traçabilité et de retrait/rappel (communication et traçabilité) (TEMA, 2018)

Ces différentes parties seront développées en annexe 5. Toutefois, les tableaux 9 et 10 présentent de manière synthétique respectivement les procédures devant être mises en place pour assurer la qualité des produits ainsi que les différents dangers pouvant survenir tout au long du procédé de fabrication et les mesures préventives. Comme cité précédemment, l'analyse des dangers complète est présentée en annexe 5.

<b>Journalier</b>	Contrôle des matières premières Contrôle des conditions de transformation Contrôle des emballages, des poids par emballage et de la qualité de la fermeture des emballages Nettoyage des équipements et de l'atelier de production Nettoyage des toilettes et des sanitaires
<b>Hebdomadaire</b>	Contrôle des équipements Nettoyage des locaux d'entreposage et autres zones Contrôle et nettoyage des conduites d'évacuation Nettoyage des EPI
<b>Mensuel</b>	Nettoyage des autres installations (exemple : fenêtres et vitres) Contrôle des machines pour repérer les besoins de maintenance Contrôle complet des stocks d'ingrédients et des emballages Contrôle des équipements de test pour vérifier leur exactitude
<b>Annuel</b>	Révision des procédures de qualité, de la formation du personnel et des systèmes d'archivage

Tableau 9: Liste des procédures de gestion de la qualité (Atkinson et al, 2005)

Il est important de préciser que les contrôles journaliers tels que ceux de la matière première se feront au moment de la livraison. En effet, avant acceptation des lots d'Ananas, nous veillerons quotidiennement à ce que ces derniers correspondent aux critères qui seront listés dans le cahier des charges. Il s'agira principalement de vérifier le stade de maturité des fruits, leur calibre et éventuellement le brix.

Cependant pour les contrôles microbiologiques, la responsabilité (de réaliser les tests) reviendra à l'entreprise. Les tests se feront par l'intermédiaire d'un laboratoire de sous-traitance toutes les 2 semaines sur des échantillons de produits.

Nous ne fixons pas de délai d'attente des résultats concernant la production, mais les produits finis ne seront ni expédiés ni commercialisés (pas de sortie d'usine) avant l'obtention des résultats et la confirmation d'une bonne qualité microbiologique.

Nous veillerons à mettre en place une relation de qualité, de confiance et d'échange avec nos fournisseurs de sorte à ce que les critères définis soient respectés, mais aussi afin de pouvoir les en avertir et trouver des solutions ensemble en cas d'anomalies ou de non-conformité.

<b>Etapes</b>	<b>Danger (M, P, C)</b>	<b>Mesures préventives</b>
Réception et stockage des fruits	Microbiologique : contamination par des bactéries pathogènes	-Récolte du produit dans des conditions adéquates -Signaler les anomalies aux fournisseurs
	Physique : présence de corps étrangers (pierres, débris, poussières, insectes...)	-Respect des BPH - Signaler les anomalies aux fournisseurs
	Chimique : présence de traces de pesticides, métaux lourds	-Respect des BPF et du cahier des charges -Sensibilisation des fournisseurs (audit...)
Lavage des fruits	Microbiologique : Développement de microorganismes pathogènes	-Surveillance de la qualité d'eau - Lavage efficace (plusieurs bains+brossage)
Épluchage et découpage	Microbiologique : Développement de microorganismes pathogènes	-Sensibilisation du personnel -Contrôle permanent pendant les opérations
	Physique : présence de corps étrangers (pierres, débris, poussières, insectes...)	-Sensibilisation du personnel -Contrôle permanent pendant les opérations
	Chimique : Contamination par des produits chimiques (utilisés pour le nettoyage ou le lavage des surfaces et outils)	-Nettoyage du matériel (pour éviter les résidus) -Utiliser des produits chimiques de qualité alimentaire
Séchage et mise sur claies	Microbiologique : Contamination par des bactéries pathogènes (lors de la mise en claies) et multiplication de ces bactéries lors du séchage	-Nettoyage des claies -Sensibilisation des opérateurs -Contrôle des paramètres du séchage
Déclayage	Microbiologique : contamination par des bactéries	-Nettoyage des récipients -Sensibilisation du personnel
	Physique	-Sensibilisation du personnel
Conditionnement et stockage	Microbiologique : contamination par des bactéries pathogènes et multiplication de bactéries déjà présentes	-Nettoyage des récipients -Sensibilisation du personnel -Vérification du thermoscellage des emballages

		-Contrôle de la teneur en eau des produits après séchage (avant le conditionnement)
Physique : dégradation des propriétés organoleptiques du produit (couleur, odeur, arôme)		-Sensibilisation du personnel -Maintien de la température de la salle de stockage à 15 degrés

Tableau 10: *Dangers et mesures préventives*

#### IV.8 Gestion des déchets

La fabrication de nos produits étant réalisée avec des matières premières végétales, nous avons une grande quantité de co-produits (épluchures principalement). Ainsi, ces derniers peuvent être valorisés de plusieurs manières.

Dans un premier temps, nous nous baserons sur notre partenariat avec les producteurs afin de leur fournir les coproduits pour réaliser des composts pour enrichir leurs terres et ainsi continuer à répondre à nos exigences.

Dans un second temps, nous pourrons envisager la transformation de nos déchets en énergie, particulièrement en biogaz à l'aide de bio-digesteurs, ce qui nous permettrait de réduire nos charges en remplaçant les bouteilles de gaz butane.

Et pour finir, nous pourrions dans le long terme, nous lancer dans des activités parallèles de transformation et de valorisation de ces coproduits, plus précisément, dans la fabrication d'ensilage pour l'alimentation animale mais aussi d'arômes. Notre unité de transformation détiendra une fosse septique qui sera assez importante pour évacuer les eaux usées. Toutefois, il sera nécessaire de faire appel à une entreprise externe pour vider et entretenir la fosse septique de temps en temps.

#### V. Analyse financière

La mise en place d'une entreprise agroalimentaire nécessite une évaluation financière afin de déterminer les besoins et ressources en financement (investissements et sources de financement).

Ajouté à cela, il est indispensable de s'intéresser au fonctionnement de l'entreprise, pour en dégager le chiffre d'affaires réalisé, les différentes charges, les coûts de revient de nos produits, mais surtout pour déterminer la rentabilité de notre activité.

Dans cette partie, nous aborderons donc ces différents éléments qui nous permettront de vérifier la viabilité de notre entreprise de séchage d'ananas.

## V.1. Investissements

Les investissements comportent les différentes machines intervenant dans la production (le prix du transport étant inclus), le véhicule de service, la construction du bâtiment et autres immobilisations entre autres et sont évalués à 141465 euros.

Nous tenons également compte de l'acquisition de terres ainsi que de plants pour la culture de l'ananas (afin que l'entreprise puisse mettre en place ses propres cultures tout en continuant à collaborer avec les producteurs locaux) évalués au total à 88000 euros.

L'ensemble des investissements nécessaires est donc de 229465 euros. Les amortissements ont une valeur de 18930 euros.

Le tableau comportant les différents investissements est présenté en annexe 6.

## V.2. Plan de financement

Le plan de financement initial permet de déterminer la provenance des fonds qui permettront de réaliser l'activité, il s'agit plus précisément des investissements et des besoins en fond de roulement (BFR).

Le BFR est la somme nécessaire que l'entreprise doit posséder pour payer ses charges courantes et fonctionner en attendant de recevoir le paiement dû par ses clients. Le BFR estimé permettrait donc le fonctionnement de l'entreprise pendant 4 mois (72917 euros).

Ainsi, pour assurer ces besoins, diverses ressources sont employées :

- ❖ Les capitaux propres : qui correspondent aux ressources apportées par les associés. Dans le cas de notre activité, la somme est estimée à 20000 euros, et cela tenant en compte les apports personnels des 2 associés et les aides provenant de crowdfunding (levée de fonds, aides de leurs entourages, love money etc...).
- ❖ Les fonds provenant de partenaires : Il s'agit d'investisseurs, de business Angels investissant à titre individuel, mais aussi de subventions (correspondant aux aides reçues par les ministères par exemple). Nous comptons également les récompenses reçues lors de participations à des concours encourageant les projets innovants. Ce qui correspondrait à une somme de 50000 euros.

Toutefois, pour pouvoir financer l'activité, il est nécessaire de réaliser un emprunt bancaire s'élevant à un montant de 230815 euros, le prêt sera contracté pour une durée de 8 ans avec un taux d'intérêt de 10%.

<i>Année 1</i>	
<b>Actif</b>	
Investissement	229465 euros
	72917 euros
<b>Total</b>	<b>302382 euros</b>
<b>Passif</b>	
Capitaux propres	20000 euros
Partenaires	100000 euros
Emprunt	232382 euros
<b>Total</b>	<b>302382 euros</b>

*Tableau 10 : Bilan initial*

### V.3. Analyse des charges et coûts de revient

Cette partie consiste à synthétiser les différentes charges intervenant pour la fabrication de nos produits.

Nous avons ainsi, les charges fixes (Frais généraux, salariés indépendant de la production permanents), impôts et taxes sur les salaires permanents, dotations aux amortissements et provisions, frais financiers) et les charges variables (achats de matières premières, coûts d'exploitation des champs, utilités, frais de transports, salaires ouvriers (dépendant de la production), impôts et taxes sur les salaires ouvriers).

Le tableau 12 comporte les différentes charges sur les 3 premières années.