

# Table des matières

Introduction.....	2
Chapitre1 : présentations générales	
.....	3
Section 1 : Présentation de l'entreprise.....	4
.....	4
Section 2 : Objet du projet.....	4
.....	6
Chapitre 2 : L'étude macro-économique.....	
.....	6
Section 1 : Opportunité d'investissement dans l'industrie du froid dans la région de Fès.....	7
Section 2 : Estimation des besoins supplémentaires en capacités frigorifiques.....	8
Section 3 : Situation actuelle du secteur du froid : capacité installée et taux de rotation.....	10
Section 4 : Situation actuelle du secteur du froid : effectif et répartition des entrepôts.....	11

Chapitre 3 : Etude technique.....	12
Section 1 : Objet de l'étude technique .....	13
Section 2 : Données de base .....	13
Section 3 : Bilan thermique .....	15
Section 4 : Description des bâtiments et des équipements de l'entrepôt.....	18
Chapitre 4 : Etude de rentabilité.....	21
Section 1 : Hypothèses d'investissement et de financement.....	22
Section 2 : Hypothèses sur l'exploitation .....	24
Section 3 : Seuil de rentabilité et indice de rentabilité.....	27

## Section 4 : Le cash flow prévisionnel

.....29

Conclusion générale

.....30

# INTRODUCTION

Dans un cadre qui lie la théorie à la pratique, l'école supérieure internationale de gestion ESIG offre à l'étudiant une opportunité de faire face au milieu professionnel en l'intégrant dans des missions de terrain dont les thèmes sont proposés par des entreprises.

Ce programme consiste à mettre l'étudiant face à une problématique devant laquelle il doit mettre en œuvre toute sa connaissance académique acquise et donc participera à la prise de décision et apprendra comment réagir comme un professionnel.

Notre mission sera d'étudier la faisabilité économique, technique ainsi que financière d'un nouvel entrepôt frigorifique dans la région de Fès - boulomane.

Cette étude sera accompagnée par l'élaboration d'un business plan comportant les trois volets déjà cités.

Donc ce rapport sera divisé en trois principales parties en plus d'une présentation de l'entreprise et du projet

# Chapitre

# 1 :

# Présentatio

# ns

# générales

## **Section 1 : Présentation de l'entreprise**

---

Il s'agit de l'entreprise Exo-fruits créée en 1993 sous forme d'une entreprise personnelle. Cette affaire est promue par m. Hamid Louale, directeur général de l'entreprise

L'activité principale de l'entreprise est concentrée sur le murissement des fruits et surtout des bananes, la commercialisation et l'entreposage des fruits et légumes...

L'entreprise a commencé avec deux chambres froides, elle a réalisé une première extension par la construction de deux autres chambres froides et une deuxième extension par l'achat d'un autre entrepôt à l'intérieur du marché de gros de Fès n17 et une troisième extension par l'achat de l'entrepôt n14

Afin d'accompagner l'entreprise dans ses stratégies de développement, de jouer sur le levier de taille, de satisfaire la demande locale, de contribuer à la réalisation significative des marges, d'assurer un développement intégré ; l'entreprise projette la réalisation de cet investissement dans la région de Fès

## **Section 2 : Objet du projet**

---

Le projet d'une unité frigorifique dans la région de Fès boulomane fait partie d'un programme lancé par la fédération marocaine des marchés de gros et qui consiste en la réalisation de dix entrepôts frigorifiques dans le royaume. C'est un projet fédérateur qui implique une prise de conscience collective de la nécessité de s'équiper en entrepôts frigorifiques dans un environnement de plus en plus concurrentiel. Notamment avec la tendance libre échangiste de la politique économique marocaine. L'ensemble des entrepôts fonctionnera en réseaux et sous le même label visant à assurer une meilleure valorisation de la production et une contribution active à la sécurité alimentaire du pays.

Les objectifs de ce projet sont :

- Contribution à la résorption du déficit national en matière d'entreposage frigorifique
  - Bénéficier des avantages associés à l'investissement dans le secteur et à la mise à niveau des entreprises marocaines
    - Profiter des avantages de la zone aussi bien sur le plan géographique que sur le plan fiscal
    - Une plus value qu'apporte l'étalement des ventes et une hausse saisonnière ou conjoncturelle des prix
    - Eviter les fortes variations des prix





# Chapitre

2 :

L'étude

macro-

économique

## **Introduction du chapitre :**

Cette étape d'avant-projet permet d'étudier la demande de projet et de décider si le concept est viable. Elle a pour enjeu de valider la demande des utilisateurs par rapport aux objectifs généraux de l'organisation.

## **Section 1 : Opportunité d'investissement dans l'industrie du froid dans la région de Fès**

---

Plusieurs raisons militent pour l'investissement dans l'industrie du froid dans la région de Fès :

- La région est située dans un axe stratégique nord-sud et est-ouest, elle est par la même une importante plaque tournante commerciale.
- La région fait preuve d'un dynamisme certain, d'une croissance et d'un regain d'intérêt de premier choix de la part des autorités publiques.

De part sa situation et le facteur de complémentarité entre différentes régions de niveau de développement différents, la région constitue un pôle de développement.

De ce fait, la région se positionne dans le secteur des fruits et légumes comme étant une zone d'expédition des produits suivants : pomme-poire-pomme de terre.

Il ressort de la plupart des études que :

- Plus de  $\frac{3}{4}$  des fruits entreposés le sont dans des entrepôts de leur région de provenance ou dans une région voisine
- Or la région de Fès est de loin la plus grande région exportatrice des fruits vers les entrepôts localisés dans d'autres régions du pays...

La raison de ce flux réside dans la conjonction de deux éléments importants :

- Vétusté des installations existantes
- Insuffisance de l'infrastructure existante dans le domaine du froid, la région de Fès ne représente paradoxalement que 3% de l'entreposage national

## **Section 2 : Estimation des besoins supplémentaires en capacités frigorifiques**

---

### ***1. Par référence à la moyenne mondiale***

- La production nationale de produits périssables avoisine 9.4 millions de tonnes dont 7.5 de fruits et légumes
- La production des produits périssables augmente de 2% par an, elle devrait atteindre 11.2 millions de tonnes en 2010
- La capacité d'entreposage installée représente 4.1% du tonnage des produits périssables
- Pour respecter les standards moyens internationaux, le ratio de la capacité d'entreposage en tonne par rapport au tonnage des produits périssable devra être ramené à 4.5% en 2010
- Le taux de dépréciation des capacités installées est de l'ordre de 4%, ce qui correspond à une durée de vie économique de 25ans
- A l'horizon 2010 les capacités d'entreposage frigorifique et additionnel compte tenu des hypothèses suscitées devraient être de 283 000 tonnes sur dix ans

## ***II. Par référence à un objectif de volume minimum par habitant***

- Au Maroc, la capacité d'entreposage installée et opérationnelle est de 380 mille tonnes ce qui correspond à une moyenne de 60 litres/ habitant en 2001
- Les capacités d'entreposage installées et opérationnelles observées dans certains pays, en 2001, sont de 120L/H pour l'Argentine, 350L/H pour l'Espagne, 500L/H pour la France et de 2000L/h pour la Nouvelle Zélande.
- Les hypothèses sur l'évolution de la population sont issues des projections de la direction de la statistique. Elle devrait atteindre 33804000 habitants en 2010.
- L'objectif est de ramener le volume minimum au niveau national à 80L/H à l'horizon 2010
- Compte tenu des hypothèses suivantes, les besoins en capacité additionnelle sont évalués à près de 150 000 tonnes pour les 5 années à venir
- Les fruits et légumes sont périssables pour lesquels le déficit en capacités frigorifiques est le plus important.
- Les trois approches donnent respectivement 28000, 30000 et 44000 Tonnes de capacité additionnelle à annuellement nécessaire. La différence des prévisions entre les différentes approches s'explique par l'hypothèse sur l'incompatibilité complète de stockage entre les divers produits. Par conséquent, la dernière approche qui donne un résultat de 44000 tonnes de capacité additionnelle annuelle nécessaire nous paraît la plus adaptée et dont les résultats sont les plus fiables.
- Tout retard dans la réalisation de ces équipements se traduirait par des besoins beaucoup plus importants les années suivantes sans parler des effets sur la qualité des produits commercialisés.
- La région de Fès nécessite une évolution plus importante en terme d'infrastructures frigorifiques compte tenu du retard constaté, de la vétusté de la capacité installée et de son importance relative dans les secteurs des fruits et légumes périssables.

## ***III. Par référence aux caractéristiques des produits périssables***

- Les hypothèses retenues par l'étude sont la saisonnalité, la destination et la durée d'entreposage.
- Les niveaux de production retenus par l'évaluation des besoins en capacité frigorifique sont basés sur les réalisations maximales observées durant les dernières années.

## ***En 1000 tonnes***

	Quantités disponibles	Besoins en capacités	Capacités installées	Capacités additionnelles
Fruits et légumes	7 580	688	244	444

### **Section 3 : Situation actuelle du secteur du froid : capacité installée et taux de rotation**

---

- Les grandes régions de concentration du tonnage entreposé sont également, de manière générale, de grandes régions de production de la plupart des produits entreposés. L'exception notable est la ville de Casablanca dont l'importance du tonnage est liée à son poids démographique et sa particularité de disposer du plus grand marché de gros du Maroc
- L'évolution des quantités entreposées entre 1993 et 1999 s'est faite à un rythme plus important à celui de l'augmentation des capacités installées. Ceci traduit une nette amélioration du taux de rotation de la capacité totale installée
- La région du Sousse est celle qui entrepose le tonnage de fruits et légumes le plus important au niveau national, soit le tiers du volume global
- La région de Fès occupe, paradoxalement, la 5<sup>ème</sup> place avec seulement 2% du tonnage entreposé. La région de Meknès-Tadla-Béni Mellal, quand à elle, entrepose près de 13% du volume global

- Plus des  $\frac{3}{4}$  des fruits entreposés le sont dans des entrepôts localisés dans leur région de provenance ou dans une région limitrophe

## **Section 4 : Situation actuelle du secteur du froid : effectif et répartition des entrepôts**

---

- Le nombre s'élève à plus de 495 unités avec une nette concentration dans les régions de Casablanca (25%), du Sousse massa (18%), du moyen atlas (11%) et l'oriental (7%)
- Seulement 52% des unités entrepose des fruits et légumes, soit au total 256 unités
- Seulement le  $\frac{1}{4}$  de ces unités est à usage public, soit 64 entrepôts. Le reste des autres unités existantes sont à usage privé, soit 372 unités. Leurs propriétaires entreposent les différents produits pour leur propre compte. Ces entrepôts sont souvent implantés dans le lieu de production
- Les mesures d'encouragement se forment de subventions de primes octroyées par l'Etat ont insufflé une dynamique nouvelle au développement du secteur dont le taux de croissance a doublé pour atteindre 12% par an entre 1989 et 1993
- La région de Fès compte près de 17 unités (3%) représentant un volume de 101 398 m<sup>3</sup> et une capacité de 122 chambres, soit 6% du total national.

### **Conclusion du chapitre**

Fès dispose du deuxième marché de gros du royaume qui joue pour les régions voisines le rôle de catalyseur et un système de régulateur pour la maîtrise de l'information commerciale. Il importe logiquement d'investir dans l'industrie du froid.

Chapitre

3 :

Etude

technique

## **Introduction au chapitre**

L'étude technique va porter sur deux volets le calcul du bilan thermique ainsi que la justification du choix de matériel afin de garantir un coefficient assez important de performance, de sécurité et d'économie d'énergie.

### **Section 1 : Objet de l'étude technique**

---

L'étude technique a été réalisée dans un double objectif :

- le calcul du bilan thermique qui permet de connaître l'ensemble des apports de chaleur en 24 heures par chambre. Cette étape a été nécessaire pour la réalisation du second objectif.
- la justification du choix du matériel qui permet de démontrer notre préférence pour une solution technique capable d'assurer un coefficient de performance avec plus de sécurité et d'économie d'énergie.

### **Section 2 : Données de base**

---

#### **I. conditions d'entreposage :**

Les conditions optimales de température et d'humidité pour l'entreposage varient selon les produits retenus (pomme, poire, banane, pomme de terre etc.) pour l'entreposage frigorifique et sont de :

- Température : de 0 à 6°C
- Humidité : de 80 à 95°C

La durée de stockage est aussi variable selon le produit et va de quelques semaines à 7 mois.

#### **II. Condition d'entrée des marchandises :**

Nous retenus 10% de la capacité de chaque chambre. Ainsi le rythme des entrées journalières est de l'ordre de 25 tonnes/chambre (temps de pointe d'approvisionnement).

#### **III. Type de stockage :**

Le type retenu est le stockage en caisses, en bois, renforcées de dimensions  $0,50 \times 0,40 \times 0,30$  (0,06m<sup>3</sup>), d'une capacité d'environ 30kg. Les caisses seront empilées sur les palettes ayant les caractéristiques suivantes :



- Deux entrées d'environ : 1,20m × 1,10m
- Une hauteur de 15cm
- Un poids d'environ : 35Kg

Chaque palette sera chargée de 36 caisses. La hauteur de la palette avec son chargement de caisses serait de 1,95 à 2m, son poids net est de 1080Kg et le poids brut d'environ 1295Kg.

Le stockage est limité à 2 à 3 hauteur dans les chambres soit au total 4 à 6m et à 2 hauteurs dans les couloirs soit une hauteur d'environ 4m.

#### **IV. Données physiologiques :**

##### **a) Chaleur de respiration :**

Même stockés à froid, les fruits et légumes continuent à respirer, d'où un engagement de chaleur. La chaleur de respiration est variable selon le produit et la température des produits, nous avons pris la base de calcul suivante :

- Chaleur de respiration des entrées : 1200 Kcal/tonne
- chaleur de respiration du stock : 250Kcal /tonne

##### **b) Chaleur spécifique :**

La valeur de la chaleur massique des produits est variable selon la nature du produit et de sa teneur.

Nous avons retenu une moyenne de 0,92Kcal/KgC°.

La chaleur massique du bois (caisses et palettes) est de l'ordre de 0,6Kcal/KgC°.

##### **c) Capacités et dimensions des chambres :**

L'entrepôt frigorifique sera composé de 10 chambres de 250 tonnes chacune. Soit une capacité globale de 2500 tonnes. Compte tenu des hypothèses précédentes. Relatives aux dimensions des palettes et à la hauteur maximale des chargements. Les dimensions intérieures des chambres seront les suivantes :

- longueur : 15,00 m
- largeur : 10,00 m
- hauteur : 7,5 m
- volume : 1125m<sup>3</sup>
- capacité : 250 tonnes

##### **d) Isolation des chambres :**

Le coût élevé de la frigorifique impose une bonne isolation des chambres froides en vue de réduire au maximum les pertes de froid. L'épaisseur optimale est celle qui correspond à un flux de chaleur de 7 à 10Kcal/m<sup>2</sup>.H. La valeur généralement admise étant de 8 Kcal/m<sup>2</sup>.H.

L'isolation des parois sera assurée par le polyuréthane qui présente de nombreux avantages :

- faible coefficient de conductibilité thermique PU 0,023 Kcal/Hm<sup>2</sup>°C
  - bonne résistance mécanique et au feu
  - stabilité dans le temps
  - faible dilatation
  - insensible aux moisissures
  - ne s'imprègne pas d'odeurs
  - n'est pas attaqué par les rongeurs.....etc.

Les épaisseurs d'isolant calculées et arrondies aux épaisseurs industrielles existantes sont de :

- plafond : type IND 110 mm
- parois extérieures : type IND 110 mm
- couloir : type IND 110 mm
- parois intérieures : type IND 80 mm

Les sols ne sont pas isolés puisque les températures seront en général positives. Les pertes de chaleurs sont minimales et ne justifient pas l'isolation. Cependant l'isolation verticale sera prolongée jusqu'à la base de fondations (environ 1m) car les entrées de chaleur sont localisées au niveau des raccordements sol parois.

Ainsi la base de calcul serait :

- coefficient de transmission sol non isolé : 15W/m<sup>2</sup>°C
- température admise au sol : 15°C

## Section 3 : Bilan thermique :

---

### a) Apport de chaleur à travers les parois et le plafond

La formule de calcul des déperditions= $K \times \text{Surface} \times \Delta T$  en 24h

Pour le plafond :

- Surface :  $S = L \times l = 15 \times 10 = 150 \text{ m}^2$
- Ecart de température :  $DT = T_{\text{ext}} - T_{\text{int}} = 35 - 1 = 34^\circ\text{K}$

- Matériau isolant d'épaisseur : 110 mm
- Panneaux sandwichs de polyuréthane : conductibilité : 0,023 kcal/hmC°
- Pénétration de chaleur à travers les parois en 24h :

$$OP = (0,023/\text{Epaisseur d'isolant}) \times S \times \Delta T \times 1000 \times 24h$$

$$\text{Déperditions : } (0,023/110) \times 150 \times 34 \times 1000 \times 24 = 25593 \text{ Keal}$$

**Pour les parois :**

- Surface :  $S = (L + 1) \times h \times 2 = 390 \text{ m}^2$
- Ecart de température :  $DT = T_{\text{ext}} - T_{\text{int}} = 35 - 1 = 34^\circ\text{K}$
- Matériel insolent d'épaisseur 110 mm
- Panneaux sandwichs de polyuréthane: conductibilité: 0,023 Kcal/hmC°
- Pénétration de chaleur à travers les parois en 24h :

$$OP = (0,023/\text{Epaisseur d'isolant}) \times S \times \Delta T \times 1000 \times 24h$$

$$\text{Déperditions : } (0,023/110) \times 390 \times 34 \times 1000 \times 24 = 66541 \text{ Keal}$$

**b) Apport de chaleur à travers le sol non isolé :**

- isolation du sol : néant
- surface :  $S = L \times l = 15 \times 10 = 150 \text{ m}^2$
- température admise au sol :  $DT = 15^\circ\text{C}$
- Ecart de température :  $DT = T_{\text{sol}} - T_{\text{int}} = 15 - 1 = 14^\circ\text{K}$
- Transmission de chaleur à travers le sol :  $15 \text{ W/m}^2\text{C}^\circ$
- Pénétration de chaleur à travers le sol en 24h :

$$\text{Déperditions : } 15 \times 150 \times 14 = 31500 \text{ W} \times 24 = 756000 \text{ Kcal}$$

**C) Refroidissement de produit de +25 à +1°C :**

$$\text{Apport} = \text{entrée journalière} \times C_p \times \Delta T$$

- Entrée journalière : 10% de la capacité, soit 25 tonnes de pommes
- Température d'entrée :  $+25^\circ\text{C}$
- Ecart de température :  $DT = T_{\text{entrée}} - T_{\text{final}} = 25 - 1 = 24^\circ\text{K}$
- Chaleur massique :  $0,92 \text{ Kcal/Kg.K}$

$$\text{Refroidissement : } 25000 \times 0,92 \times 24 = 552000 \text{ Kcal}$$

**d) Chaleur de respiration des produits :**

- Chaleur de respiration des entrées :  $200 \text{ Kcal/tonne}$
- Chaleur de respiration du stock :  $250 \text{ Kcal/tonne}$
- Respiration de 25 T des entrées :  $1200 \times 25 = 30000 \text{ Kcal}$
- Respiration de 125 du stock :  $250 \times 125 = 31250 \text{ Kcal}$

**Respiration :  $30000 + 31250 = 61250$**

**e) Apports calorifiques moyens dus à la ventilation :**

- Taux de brassage : débit d'air évaporateur/volume chambre = 30 volumes/heure
- Coefficient multiplicateur : 1,10 W/m<sup>3</sup>

**Ventilation :  $1,170\text{m}^3 \times 30 \times 1,10 = 38610\text{W} \times 0,86 = 33205 \text{ Kcal}$**

**f) Apports de chaleur dus aux infiltrations d'air :**

**Infiltration d'air :  $F1 \times \text{Nb de renouvellement d'air} \times \text{volume}$**

- F1 : facteur de réduction d'air extérieur : 19,39 Kcal/m<sup>3</sup> (T = 35°C et HR = 50%)
- Renouvellement d'air maxi : 3 volumes par jour

**Infiltration d'air :  $1,170 \times 19,39 \times 3 = 68059 \text{ Kcal}$**

**h) Apports de chaleur dus à l'éclairage :**

- Apport de 10 W/m<sup>2</sup>
- Surface 150 m<sup>2</sup>
- Durée : 4h/ jour

**Eclairage :  $150 \times 10 \times 4 = 6000 \text{ W} \times 0,86 = 5160 \text{ Kcal}$**

**i) Apports de chaleur dus à l'éclairage :**

- Apport de 10 W/m<sup>2</sup>
- Surface : 150 m<sup>2</sup>
- Durée : 4h/ jour

**Eclairage :  $150 \times 10 \times 4 = 6000 \text{ W} \times 0,86 = 5160 \text{ Kcal}$**

**j) Apports de chaleur dus au personnel :**

- Apport de 270 W/h par personne
- Nombre de personne : 4
- Durée : 4h/ jour

**Personnel :  $270 \times 4 \times 4 = 4320 \text{ W} \times 0,86 = 3715 \text{ Kcal}$**

**Total des apports calorifiques journaliers : 842613 Kcal**

**Temps de refroidissement : 18h**

**Puissance frigorifique à produire : 46812 Kg/h soit 54,43 KW à - 8/+40°C**

**Puissance frigorifique pour les quatre chambres : 217,72 KW à -8/+40**

## **Section 4 : Description des bâtiments et des équipements de l'entrepôt**

---

### **a) Structure générale de l'entrepôt :**

L'entrepôt sera construit à Ain Cheggag. L'ensemble des constructions du frigo sera placé sur un terrain 10000 m2. L'entrepôt sera constitué principalement de :

- 10 chambres froides d'une capacité totale d'environ 2500 Tonnes.
- Un atelier de répartition
- Un magasin de pièce de rechange
- Un local administratif au 1<sup>er</sup> étage comprenant : des bureaux, des vestiaires et des locaux sanitaires.
- Un poste de livraison d'électricité
- Une circulation aisée des camions devant la porte de chargement et déchargement
- Deux couloirs entre chambres froides de 4 et de 5m de largeur

### **b) Génie civil :**

#### **1) Viabilisation :**

- **Terrassement :**

Les terrassements généraux comprennent :

- ✓ Le nivellement du terrain
- ✓ Le remblaiement et le compactage

- **Assainissement général extérieur :**

Installation de canalisation de diamètre approprié pour l'évacuation des eaux de pluie, eaux usées et eaux vannées, branchement à l'égout.....etc.

- **Equipements divers :**

Installation de canalisation et/ou caniveaux pour :

- ✓ Alimentation électrique
- ✓ Passage des tubes téléphoniques
- ✓ Alimentation en eau potable

- **Voirie :**

Encaissement, couche de fondation, couche de roulement, bordures....etc.

### **c) gros œuvres :**

- **Soc pour charpente métallique :**

Construction de massifs pour l'implantation de structure métallique calculés d'après les charges dues à l'utilisation de chariots élévateurs.

- **Charpente métallique :**

La partie du bâtiment abritant les chambres froides, la salle des machines sera couverte par une charpente métallique. Celle-ci comprendra :

- L'ossature montée et peinte
- L'ossature des faux plafonds
- La couverture en tôle galvanisée
- Le bardage en tôle galvanisée ou en bacs métallique laqués (fournies avec les panneaux sandwichs)
- Des couvertures d'aération en partie haute et basse de la couverture pour ne pas avoir des températures excessives au dessus des chambres
- Des descentes d'eau pluviales.....etc.

### **e) Construction :**

L'atelier, la salle des machines, le local d'échangeur de refroidissement, le poste transformateur, les bureaux seront réalisés en construction traditionnelle : ossature en béton armé, empierrage par brique creuses en double cloison ou agglomérés, cloisonnement intérieur, enduit au ciment, étanchéité multicouche, équipement complet en plomberie, électricité, menuiserie intérieure et extérieure, peinture classique.....etc.

La dalle des bureaux sera réalisée en béton armé traditionnellement utilisé à cet usage.

### **f) principe de l'installation :**

La production du froid pour les quatre chambres froides et le couloir sera assurée par une centrale frigorifique, sur châssis rigide, placée dans la salle des machines comprenant trois compresseurs à pistons semi –hermétiques alimentant par détente directe du réfrigérant R404A, les évaporateurs industriels plafonniers placés à l'intérieur des chambres et du couloir.

Une centrale à trois compresseurs S.H Copland :

- ✓ marque : pro froid France
- ✓ type : CR-38HD

- ✓ puissance frigorifique globale : 218,43 KW à -5/+40°C
- ✓ puissance absorbée globale : 65,52 KW à -5/+40°C
- ✓ nouveau réfrigérant : R404A
- ✓ puissance nominale des compresseurs :  $3 \times 35 = 105$
- ✓ un condenseur à air surdimensionné pour régions chaudes
- ✓ quatre évaporateurs à forte hygrométrie pour les chambres
- ✓ un évaporateur pour le couloir de stockage
- ✓ une armoire de commande et d'automatisme avec régulation électronique
- ✓ quatre ensembles de renouvellement d'air et quatre humidificateurs d'air

#### **g) autres équipements :**

- équipements électriques (poste de transformation, les circuits électriques, le tableau synoptique, l'automatisation de fonctionnement et de sécurité....etc.)
- équipement de manutention (les palettes et les caisses)
- équipement divers (téléphone, interphones, fax, matériel d'incendie et matériel de bureau)

### **Conclusion du chapitre**

Notre étude technique a pu répondre aux différentes questions nécessaires à la réalisation d'une unité frigorifique, elle a pu toucher l'ensemble des cotés techniques les conditions d'entreposage, les données physiologiques, ainsi que les bâtiments et les différents équipements frigorifiques de l'entrepôt.

# Chapitre

## 4 :

### Etude de rentabilité

**INTRODUCTION**



Dans la partie financière nous regroupons les différents éléments financiers du projet de création d'une unité frigorifique afin d'en démontrer la viabilité et la rentabilité, de déterminer les besoins de financement et de planifier les activités financières.

## **Section 1 : Hypothèses d'investissement et de financement**

---

### **1) *Sur les investissements***

- **Frais d'établissement et de mise à niveau :**

200 000,00 DH à engager au mois 02/09 amortissable sur 24 mois à compter du mois 04/09.

- **Terrain :**

2 906 M<sup>2</sup> octroyé, par la province de Séfrou dans la zone industrielle de Ain Chebba et ce dans le cadre des mesures d'encouragement à l'investissement.

Coût global : 436 000 Dh

### **2) *Equipements :***

- **Unité frigorifique importée :**

Achat de l'unité au mois 06/09 du démarrage au coût global de 2 900 000 Dh  
L'amortissement est étalé sur 10 ans avec une valeur résiduelle de 10%.

- **Calibreuse :**

Achat d'une calibreuse au mois 06/09 au coût global de 200 000 Dhs.  
Amortissement sur 5 ans avec valeur résiduelle de 10%.

- **Matériel de pesage :**

Achat du matériel de pesage au mois 09/09 du démarrage au coût global de 90 000 Dhs.

Amortissement sur 5 ans avec valeur résiduelle de 10%

- **Chariot élévateur :**

Achat du chariot élévateur au mois 09/09 du démarrage au coût global de 294 000 Dhs.

Amortissement sur 5 ans avec valeur résiduelle de 10%

- **La caisserie :**

Achat de 50 000 Caisses. Au prix de 20 DH l'unité, l'investissement s'élève à 1 000 000 DH au mois 09/09 du démarrage.

Amortissement sur 5 ans avec valeur résiduelle de 10%

- **Aménagements et constructions :**

Génie civil : 490 000 DH

Constructions : 1 000 000 DH

Charpente : 554 720 DH

Poste transformation 160 KVA : 230 000 DH

L'amortissement de ces travaux débutera au mois 09/09. Il est prévu sur 20 ans avec une valeur résiduelle de 20%.

- **Autres matériels :**

Mobilier bureau : 15 000,00 DH

Ordinateur et imprimante : 10 000,00 DH

Téléphone, Fax et Divers : 20 000,00 DH

Soit 45 000,00 DH au mois 09/09 amortissable sur 5 ans avec valeur résiduelle de 10%

- **Assurance incendie :**

1,57 % du programme d'investissement, soit 124 000 Dhs. Son amortissement est intégré dans les postes divers et imprévus.

- **Divers et imprévus :**

500 000 DH amorti sur 5 ans avec une valeur résiduelle de 10 %.

(Le récapitulatif des amortissements sont présentés en annexe 2)

### 3) ***Sur le Besoin en Fond de Roulement***

L'activité de notre unité se compose de :

- L'achat, le stockage, le conditionnement et la vente des bananes
- La vente de prestations de stockage frigorifique pour tous les autres produits.

Les besoins en fond de roulement de notre activité se composent de :

- De deux mois de stocks, équivalents à 100 Tonnes de banane, soit au prix unitaire d'achat de 4 DH le Kg, 800 000 Dhs.
- Charges de conditionnement de 100 Tonnes de banane, soit 50 000 Dhs.
- Deux mois et demi de charges de fonctionnement. La répartition entre les charges fixes et les charges variables sur les mois de l'année est présentée en annexe.
- 100 000 DH de charges imprévues sur deux mois et demi d'activité.

(Au total, le BFR est estimé à 1 325 000 Dhs. Voir Annexe 8).

## Section 2 : Hypothèses sur l'exploitation :

---

### 1) *Sur le plan commercial*

Le Chiffre d'affaires de l'unité provient de la recette de la vente des bananes et de prestations de service fournies aux clients (entreposage des produits et location des caisses).

Les tarifs d'entreposage moyens pratiqués actuellement pour l'entreposage des fruits et légumes et les prix de location des caisses sont :

- Pomme de terre et plants : 0,40 DH/Kg pour 3 mois d'entreposage augmenté de 0,0625 DH le Kg pour chaque semaine supplémentaire.
- Pommes : 1,10 DH/Kg pour six mois d'entreposage
- Poire : 0,5 DH/Kg pour trois mois d'entreposage
- Produits importés (pommes, bananes) : 0,5 DH/Kg quelque soit la durée d'entreposage
- Location de caisse : 2 DH/ caisse.

Les quantités que nous viserons sont, la première année d'exploitation :

- 600 Tonnes de vente de bananes avec une évolution de 10% par an.
- La prestation d'entreposage :
  - Pomme de terre : 500 Tonnes avec une évolution de 10%
  - Pomme : 900 Tonnes avec une évolution de 5%
  - Poire : 200 Tonnes avec une évolution de 5%
  - Produits importés : 800 Tonnes avec une évolution de 10%
  - Location de caisse : correspondant à l'entreposage de 1600 Tonnes avec une évolution de 7%.

### 2) *Sur les frais d'exploitation*

- **Achats de marchandises :**

Seule la banane sera achetée. Ce qui correspond à 600 Tonnes à 4 DH le Kg, soit 2 400 000 DH avec une évolution de 10%.

Frais de personnel

- **Administration :**

(Un responsable de l'unité + Un comptable, secrétaire) : 90 000 DH/annuel

- **Technique :**

Un frigoriste dont le salaire brut annuel sera de 36 000 Dhs.

Un ouvrier dont le salaire brut annuel sera de 24 000 Dhs.

- **Gardiennage :**

Deux gardiens qui se relaient entre le jour et la nuit. Salaire annuel estimé à 48 000,00 DHs.

- **Production par des saisonniers :**

Une partie des ouvriers saisonniers assurera le traitement, le ramassage des caisses, les travaux de ménage, etc.... soit 160 Jours.

Une partie des ouvriers saisonniers effectuera le chargement et déchargement des caisses, en plus des permanents. Le traitement de 3 000 Tonnes, «équivalent à notre production annuelle, nécessite 1 000 Jours Homme.

Au total, le travail saisonnier serait de 1 160 Jours Hommes. Soit, au coût de 50 DH / Jour, 60 000 Dhs.

La masse salariale serait pendant la première année de 260 000 Dhs. Celle-ci évoluerait de 5%

### 1) **Entretien et réparation**

Le montant de ces frais selon les taux couramment pratiqués pour le calcul des frais d'entretien et de réparation est de 53 000 Dhs. Le matériel étant acheté neuf, nous prendrons les taux suivants pendant les 3 premières années :

- 2<sup>ème</sup> année : 75% des frais
- 3<sup>ème</sup> année : 90% des frais
- 4<sup>ème</sup> année et plus : 100% des frais

### 2) **Matières consommables**

- **L'électricité :**

Selon notre étude technique, la consommation électrique des produits agricoles est d'environ 66 KWH par tonne des produits réfrigérés et stockés pendant une durée de 6 mois. Au prix moyen de 0,8 DH/KWH, les dépenses correspondantes seront de  $66 \times 3000 \times 0,8 = 158\,000$  DH

- **Eau :**

La consommation principale d'eau est celle du réfrigérant atmosphérique et du lavage des caisses et le gardiennage. Selon les bilans de certains entrepôts frigorifiques, nous estimons la consommation d'eau à 40 000 DH par an.

- **Carburant :**

Nous estimons la consommation d'une voiture utilitaire en carburant à 3000 Litres de gasoil par an, soit 23 000 Dhs.

- **Lubrifiants :**

Nous estimons forfaitairement la valeur des lubrifiants à 4 000 DH par an.

**Soit au total 225 000 Dhs. Ce montant évoluera de 5% par an.**

### 3) **Frais d'assurance :**

- **Assurance immobilisations :**

La valeur à assurer est celle de tous les investissements sauf, le terrain, le matériel roulant. Les frais d'assurance des immobilisations selon les taux d'assurance pratiqués est de 7 624 DH par an.

- **Assurance des marchandises :**

Sur la base d'un taux moyen de remplissage de 70 %, la quantité à assurer serait de 2 100 Tonnes avec une valeur moyenne de 2 500 DH la tonne et un taux d'assurance de 0,09%, les frais d'assurance des marchandises seraient de 4 725 Dhs. Ce montant connaîtra une évolution de 7% par an.

- **Transport et déplacement :**

Pour les missions et réceptions pour affaires, nous estimons une dépense forfaitaire de 30 000 Dhs. Ce montant connaîtra une évolution de 10% par an.

- **Impôts et Taxes :**

Le calcul de ces impôts et taxes selon la valeur locative qui porte séparément sur : les bâtiments, le terrain et le matériel d'équipement donne ce qui suit :

- **Taxe d'édilité** : commune rurale exonérée
- **Taxe urbaine** : commune rurale exonérée
- **Patente** : exonéré pendant cinq ans

#### 4) **Frais divers de gestion :**

Ceux-ci sont estimés à 50 000 DH par an. Elles évolueront de 10% par an.

### Section 3 : Seuil de rentabilité et indice de rentabilité

---

Eléments de l'AN 5	Montants
<b>CA</b>	7681033
-	
CV	426000
Marge sur CV	7255033
CF	191131
<b>SR</b> =CA °CF/ Marge sur CV	202354
<b>IR</b> =CA-SR/CA	97,4%

Le chiffre d'affaire(CA) étant supérieur au SR cela signifie donc que l'entreprise réalise un CA lui permettant de couvrir la totalité de ses charges et de dégager un résultat bénéficiaire.

Si par contre le CA était inférieur au SR cela signifierait que l'entreprise ne couvre pas la totalité de ses charges donc le résultat est déficitaire.

Aussi si le CA égalisait le SR alors le résultat se retrouverait nul donc l'entreprise ne couvre juste que ses charges.

Eléments de l'AN 1	Montants
<b>CA</b>	5450000
-	
CV	426000
Marge sur CV	5024000
CF	191131
<b>SR</b> =CA °CF/ Marge sur CV	207338
<b>IR</b> =CA-SR/CA	96,2%

Eléments de l'AN 2	Montants
<b>CA</b>	5935000
-	
CV	426000
Marge sur CV	5509000
CF	191131
<b>SR</b> =CA °CF/ Marge sur CV	205911
<b>IR</b> =CA-SR/CA	96,5%

## Section 4 : Le cash flow prévisionnel

---

Années	0	1	2	3	4	5
Résultat		2182738	2317029	2540963	2816647	3093213
- IS=1/3		727579,3	772343	846987,7	938882,3	1031071
Résultat net		1455158,7	1544686	1693975,3	1877764,7	2062142
- DA		297537	335915	335915	308137	308137
CAF		1157621,7	1208771	1358060,3	1569627,7	1754005
Investissement hors terrain et BFR	807000					
FNT	807000	1157621,7	1208771	1358060,3	1569627,7	1754005

$VAN = -I + \text{somme CF actualisé avec } TX=10\%$

$VAN = -807000 + (1157621,7(1,1)^{-1}) + (1208771(1,1)^{-2}) + (1358060,3(1,1)^{-3})$

$+ (1569627,7(1,1)^{-4}) + (1754005(1,1)^{-5})$

$VAN = -807000 + 5232874$

$VAN = 4425874$

## **CONCLUSION**

Cette étude nous a révélé que la faisabilité financière du projet est possible grâce à la valeur positive qu'a donnée la VAN. Donc le financement de ce projet n'est pas un frein ni un obstacle devant la viabilité de ce nouvel entrepôt.



# **Conclusion**

## **générale :**

Dans le cadre de l'étude de faisabilité de notre projet qui consiste à la création d'un entrepôt frigorifique dans la région de Fès-boulomane, nous avons élaboré un business plan contenant tout d'abord une étude macro-économique qui nous a permis de dégager les différentes opportunités d'investissement dans l'industrie du froid dans la région de Fès et de ressortir des estimations précises des besoins en ce qui concerne ce domaine, ensuite une étude technique qui nous a aidé à déterminer les différentes conditions d'entreposage et de préciser les constructions ainsi que les différents équipements nécessaires pour la réalisation de cette unité frigorifique.

Et enfin une étude financière qui a pu répondre au combien de la problématique tout en démontrant la viabilité et la rentabilité du projet.