



---

Année Universitaire : 2013-2014

**Filière ingénieurs  
Industries Agricoles et Alimentaires**



**PROJET FIN D'ETUDE**

**Conception des plans d'usine CITRUMA à l'aide du  
logiciel Autocad selon les normes internationales**

**Réalisée par:**

**SIF FIRDAOUS**

**Encadré par:**

- M.RACHID EL GADI (CITRUMA)
- A. EL GHAZOULI (FST Fès)

**Présenté le 26 juin 2014 à 16h30 devant le jury composé de:**

- P<sup>r</sup>. EL GAZOUALI
- P<sup>r</sup>. E.H.ALILOU
- P<sup>r</sup>. FARRICHA

**Stage effectué à :** 

***Filière Ingénieurs***

---

## *Industries Agricoles et Alimentaires*



# *Résumé*

**Nom et prénom : SIF FIRDAOUS**

**Année Universitaire : 2013-2014**

**Titre : La conception des plans d'usine CITRUMA à l'aide du logiciel AUTOCAD selon les normes internationales**

Dans le but de satisfaire les attentes du client national et international en terme de qualité, et afin d'améliorer la gestion interne de ses ressources, CITRUMA, à l'instar de beaucoup d'entreprises industrielles, œuvre à la mise en place de certification de l'ISO 22000 (version 2005) et de prévenir les risques professionnels d'incendie.

C'est dans cette optique que le présent projet de fin d'étude a été réalisé. Il s'agit de la conception des plans d'usine CITRUMA à l'aide du logiciel AUTOCAD.

Pour atteindre cet objectif principal, la première partie du travail a été consacrée à la description de l'organisation des équipements au sein de l'entreprise CITRUMA sur AUTOCAD. Ce qu'on va l'appeler plan de masse. Ce dernier nous a ensuite orienté, dans une démarche adaptée à la conception des autres plans : plan d'alimentation en eaux usine ,et plan d'évacuation secours. Une maîtrise du logiciel AUTOCAD est nécessaire.

**Mots clés : Conception-Plans-AUTOCAD-ISO 22000-prévention des risques professionnels**

## SOMMAIRE :

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>3</b>
<b>CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA SOCIETE « CITRUMA » .....</b>	<b>4</b>
1. ....	P
présentation générale de la société CITRUMA .....	5
2. ....	F
carte signalétique de CITRUMA .....	6
3. ....	G
gamme de produit de la société .....	6
4. ....	O
organigramme de l'entreprise .....	8
<b>CHAPITRE 2 : GENERALITES SUR L'ORANGE ET SON JUS.....</b>	<b>9</b>
1. ....	L
l'orange .....	10
1.1 Description .....	10
1.2 Principales variétés d'orange .....	10
<b>CHAPITRE 3 : LES ETAPES DE FABRICATION.....</b>	<b>13</b>
1. ....	L
la chaîne de fabrication .....	14
1.1 Pur jus d'orange .....	15
1.2 Concentré de jus d'orange.....	15
1.3 Nectars et boissons à base du jus d'orange .....	15
2. ....	R
récupération des sous-produits .....	16
2.1 Traitement de la pulpe sensible.....	16
2.2 Huiles essentielles .....	17
2.3 Traitement d'écorces.....	18
<b>CHAPITRE 4 : LA CONCEPTION DES PLANS D'USINE</b>	
<b>CITRUMA .....</b>	<b>19</b>
1. ....	M
méthodologie du travail .....	20

---

2. ....	P
présentation du logiciel AUTOCAD .....	21
3. ....	P
Plan de Masse .....	22
4. ....	P
Plan d'alimentation en eaux .....	29
5. ....	P
Plan d'évacuation secours .....	33
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS .....	37
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>38</b>

## INTRODUCTION

**CITRUMA (Citrus Maroc) est le premier producteur de jus et de concentré d'agrumes au Maroc, en congelé et en aseptique, est une société spécialisée dans la production de jus et des boissons gazeuses.**

---

A l'heure actuelle, la qualité, la sécurité des denrées alimentaires et de personnel deviennent de plus en plus des exigences impératives par excellence et font le sujet de plusieurs débats.

Pour cela CITRUMA en tant qu'industrie agroalimentaire s'inscrivant dans ce même contexte de garantir des produits sûrs et prévenir les risques professionnels. Elle a lancé un projet de certification de l'ISO 22000 (version 2005) et de prévention des risques professionnels afin de:

- garantir des produits sûrs.
- Protection du personnel.
- s'intégrer au marché international.
- gagner plus de part dans le marché nationale.

Ce projet exige une démarche primordial, il s'agit de la conception des plans d'usine CITRUMA sur AUTOCAD (logiciel) ce qui est l'objectif de mon stage fin d'étude.

Le travail effectué au sein de CITRUMA est divisé en 4 chapitres, dans le premier on va présenter la société CITRUMA, le deuxième va traiter des généralités sur l'orange et son jus, après vient le troisième chapitre qui montre les différentes étapes de fabrication, enfin le dernier chapitre dans laquelle on va vous approchez de notre projet fin d'étude concernant la conception des plans d'usine CITRUMA sur AUTOCAD.

## Chapitre 1 :

# Présentation de la société « CITRUMA »

## 1) Présentation générale de la société

L'histoire de l'industrie du jus Maroc commence en **1960**. Un industriel H.DITTMAYER, a construit la première IMACO (Industrie marocaine de conserves), d'agrumes à Kenitra à proximité des vergers agrumicole du Gharb.

En **1972**, l'usine déménage vers son nouveau site nommé SITAL (Société Industrielle de Transformation d'Agrumes et Légumes), situé sur la route de Kenitra Mehdiya.

Trois ans plus tard, c.à.d. en **1975**, l'usine change de propriétaire et devient FRUMAT (Fruitière Marocaine de Transformation), société semi-publique, qui était un pilier de transformation des agrumes au Maroc.

En  
marque  
et une



CITRUMA :  
d'orange au  
Allemand, Rolf  
usine appelée  
de traitement  
de la région

**2007**, CITRUMA reprend l'usine ainsi que la Marrakech qui est relancée avec un nouveau design gamme plus étendue.

**Figure 1** : Gamme de produits « Marrakech »

Le principal objectif de CITRUMA vise à développer la marque Marrakech en commercialisant aussi bien les purs jus, les nectars que boissons et accentuer leur repositionnement sur le marché marocain et étranger.

## 2) Fiche signalétique de CITRUMA :

**Tableau 1** : fiche de l'Entreprise CITRUMA

<b>Directeur général</b>	<b>Mr. Mohammed Fodil CHERIF</b>
<b>Secteur d'activité</b>	<b>Agroalimentaire</b>
<b>Capital</b>	<b>12 000 000 DH</b>
<b>Forme juridique</b>	<b>S.A</b>
<b>Date de création</b>	<b>2007</b>
<b>Nombre de salariés</b>	<b>134</b>
<b>Site internet</b>	<b>www.citruma.ma</b>
<b>Adresse</b>	<b>Km 4, Route de Mehdiya, BP 1416, Kenitra, Maroc</b>

3)  
de  
de la

Gamme  
produit  
société :

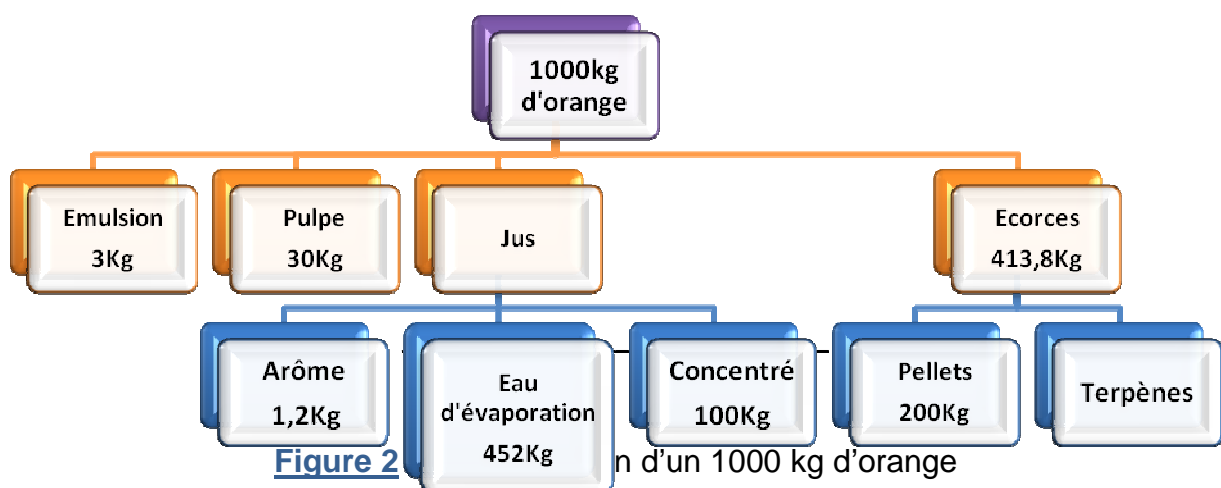
Comme activité principale, l'entreprise CITRUMA transforme des agrumes en produits et sous-produits suivants :

Produits	Types
Finis	Pur jus
	Nectar, Nectar light
	Pellets
	Boisson : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pinacolada (25% de fruits)</li> <li>• Cool (20% de fruits)</li> </ul>
Semi-finis	Jus concentré en sacs aseptiques
	Pulpe pasteurisé en fûts
	Huiles essentielles, arômes et terpènes

Et conditionne aussi en TETRAbrick :

- ❖ Le pur jus d'orange, pur jus Ananas, pur jus Clémentine, pur jus Pomme, nectar orange, nectar orange Light, nectar Pêche, nectar Multivitaminés Tropical, nectar OR Mangue, nectar Ananas, nectar de fraise.
- ❖ Boisson Citronnade, Boisson Mangue, Pinacolada.
- ❖ Boisson gazeuse à base de jus.

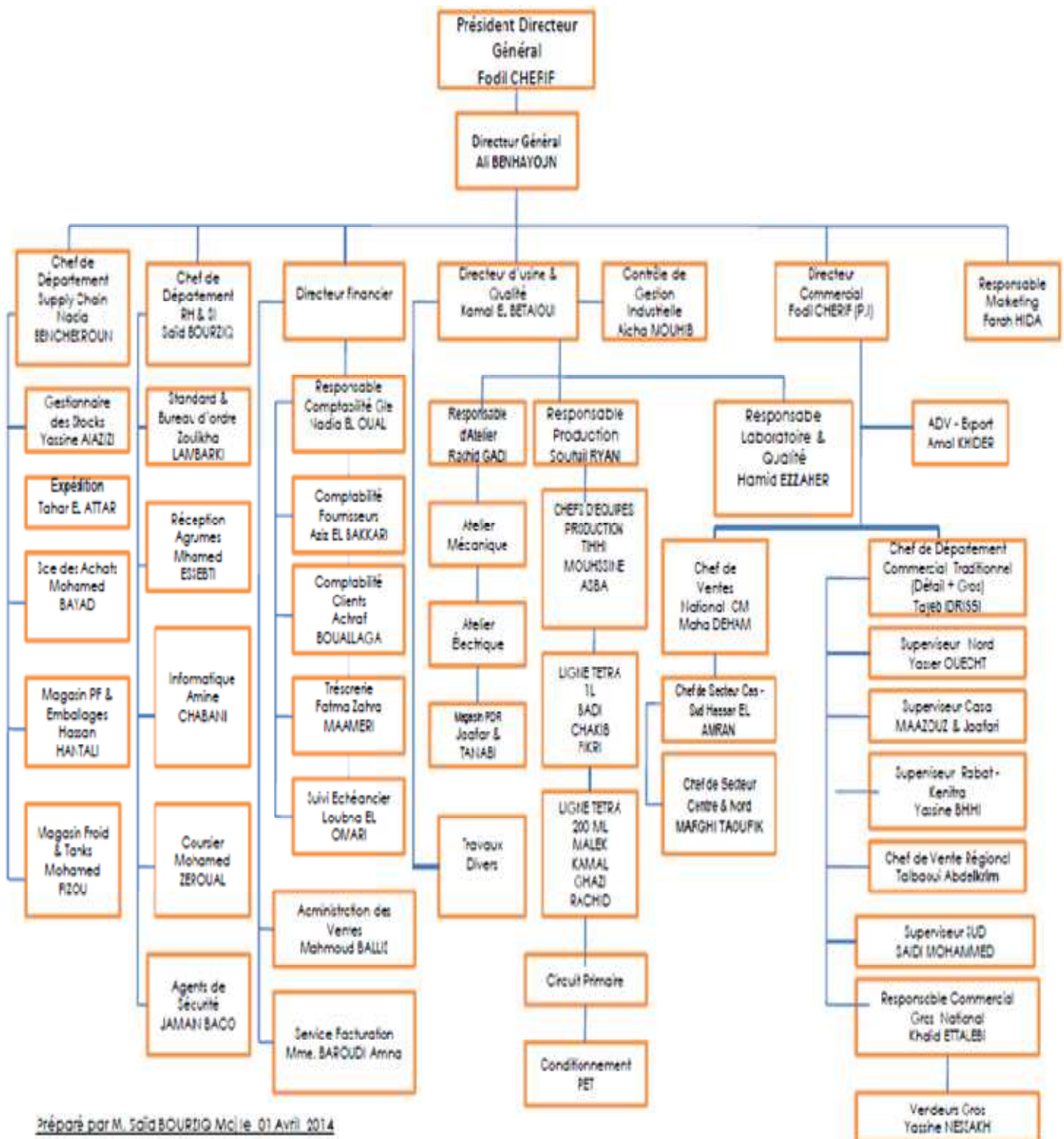
La commercialisation des produits de CITRUMA se fait à l'échelle nationale et internationale





surtout vers l'Allemagne, la France, l'Italie, le Congo, le Gabon, la Libye, le Mali, le Niger, le Sénégal et la Tunisie

#### 4) Organigramme de l'entreprise :



Préparé par M. Salid BOURDIO Mc/le 01 Avril 2014

---

## Chapitre 2 : Généralités sur l'orange Et son jus

---

**Figure 3** :organigramme CITRUMA

L

e terme "d'agrumes" recouvre différents types de fruits et de produits dérivés. Bien que les oranges

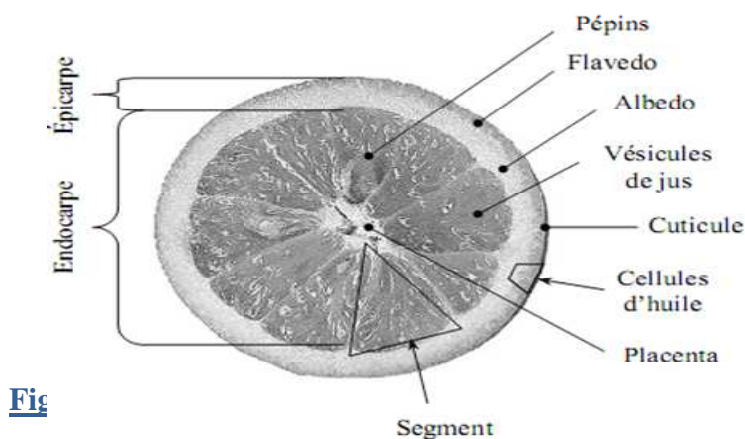
soient le principal représentant de cette catégorie, avec environ 70% des agrumes, le groupe inclut également d'autres fruits tels que les mandarines, les clémentines, les citrons jaunes et verts ainsi que les pamplemousses. Le principal produit transformé à partir d'agrumes est le jus d'orange.

## 1. L'orange :

### 1.1. Description :

L'orange est un agrumes. C'est le fruit de l'oranger, un arbre de la famille des Rutacées.

La structure d'une orange est caractérisée par deux principaux éléments : le péricarpe et l'endocarpe.



**Fig**

### 1.2. Les principales variétés d'orange :

Les oranges (*Citrus sinensis*) sont classées en plusieurs espèces comprenant les oranges amères et les oranges douces.

**Tableau 2 :**Principales variétés d'oranges douces

Catégorie	Propriétés	Variété	Lieu de production	Utilisation principale
Navels	<ul style="list-style-type: none"> <li>- peu de pépins</li> <li>- moins juteuse</li> <li>- bonne qualité Gustative</li> </ul>	<b>Bahianinha</b>	Brésil	<b>Fruits de Bouche</b>
		<b>Navelate</b>	Espagne, Maroc, Afrique du Sud	
		<b>Naveline</b>	Espagne, Portugal, Maroc	
		<b>Washington ou Bahia</b>	Brésil, Californie, Floride, Mexique, Région Méditerranéenne	
Blondes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- chair orange clair ou moyen</li> <li>- peu ou pas de pépins</li> <li>- parfumées</li> <li>- très juteuses</li> </ul>	<b>Valencia</b>	Espagne, Argentine, Australie, Californie, Floride, Maroc Afrique du Sud, Uruguay, Brésil Israël	<b>Jus</b>
		<b>Pera</b>	Brésil	<b>Jus</b>
		<b>Pineapple</b>	Floride, Argentine, Brésil, Mexique, Inde	<b>Jus</b>
		<b>Hamlin</b>	Brésil, Floride, Maroc, Turquie, Chine	<b>Jus et fruits de bouche</b>
		<b>Shamouti</b>	Israël, Turquie, Afrique du Sud, Egypte, Chine, Inde	<b>Fruits de bouche</b>
Sanguine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- chair rouge et rouge violacée</li> <li>- très juteuses</li> <li>- acidulées</li> </ul>	<b>Maltaise</b>	Tunisie, Maroc	<b>Fruits de bouche</b>
		<b>Moro</b>	Italie, Sicile	<b>Jus</b>
		<b>Sanguinelli</b>	Espagne	<b>Fruits de bouche</b>
Douceâtres	-faiblement acide	<b>Succari</b>	Egypte	<b>Fruits de bouche</b>
		<b>Lima</b>	Brésil	

## 2. Le jus d'orange :

### 2.1. Législation:

Selon la législation des jus en 2002, et de la directive européenne de 1993, la dénomination 'jus de fruits' recouvre 6 catégories de produits :

Les 'purs jus de fruits, 100% purs jus', obtenus à partir de fruits frais sans addition de colorant et de conservateur et pour lesquels seule une adjonction de 15 g/l de sucre est autorisée.

**Tableau 3:** Dénominations de jus de fruits en France

Dénomination	Teneur en Fruits	Autres ingrédients	Pasteurisation	Durée de vie
Pur Jus ou 100 % Pur Jus	<b>frais 100 %</b>	<b>Non</b>	<b>Non</b>	<b>1 semaine</b>
	<b>réfrigéré 100 %</b>	<b>Non</b>	<b>Oui</b>	<b>4 à 5 Semaines</b>
	<b>ambient 100 %</b>	<b>Non</b>	<b>Oui</b>	<b>12 mois</b>
Jus de fruits à base de jus concentré	<b>réfrigéré 100 %</b>	<b>eau de reconstitution : oui sucre : rarement utilisé, autorisé avec mention obligatoire</b>	<b>Oui</b>	<b>4 à 5 semaines</b>
	<b>ambient 100 %</b>	<b>eau de reconstitution : oui sucre : rarement utilisé, autorisé avec mention obligatoire</b>	<b>Oui</b>	<b>jusqu'à 12 mois</b>
Nectar	<b>réfrigéré 25 à 50 %</b>	<b>mini eau : oui sucre : autorisé avec mention obligatoire</b>	<b>Oui</b>	<b>3 à 4 semaines</b>
	<b>ambient 25 à 50 %</b>	<b>mini eau : oui sucre : autorisé avec mention obligatoire</b>	<b>Oui</b>	<b>12 mois</b>

## Chapitre 3: Les étapes de Fabrication

---



### **1.1. Pur jus d'orange :**

Le pur jus d'orange est classé parmi les boissons pures, non diluées, fabriquées à partir de fruits frais. Pour être conservé, Il subit un flash pasteurisation sans adjonction d'agents conservateurs et de colorants.

### **1.2. Concentré de jus d'orange :**

Le jus fraîchement pressé peut être centrifugé pour réduire le taux de pulpe et de résidus ensuite il est concentré dans un évaporateur T.A.S.T.E (Thermally Accelerated Short Time Evaporator).

L'évaporateur T.A.S.T.E contient habituellement une unité de récupération de l'extrait afin de récolter les composants aqueux et les arômes huileux qui sont enlevés avec les vapeurs d'eau, puisque le jus est concentré.

Le concentré provenant de l'évaporateur est refroidi brusquement à une température  $-10^{\circ}\text{C}$  puis stocké dans 4 grandes cuves en vrac sous azote pour éviter l'oxydation de la vitamine C. Ces cuves sont placées dans une chambre froide à une température  $-10^{\circ}\text{C}$ , et le site est communément appelé ferme-cuve (tank farm).

### **1.3 Nectars et boissons à base du jus d'orange :**

- **Nectars de fruits :**

Le nectar de fruits est la denrée non fermentée mais fermentescible, il est constitué à partir de jus affiné ou du concentré, de pulpe d'orange et d'arôme auxquels on ajoute de l'eau osmosée et du sucre dans un bac (Blend Tank) de capacité de 12 Tonnes. Après le mélange passe par une pasteurisation à  $96^{\circ}\text{C}$  pendant 30s. La teneur minimum en fruits est de 50%.

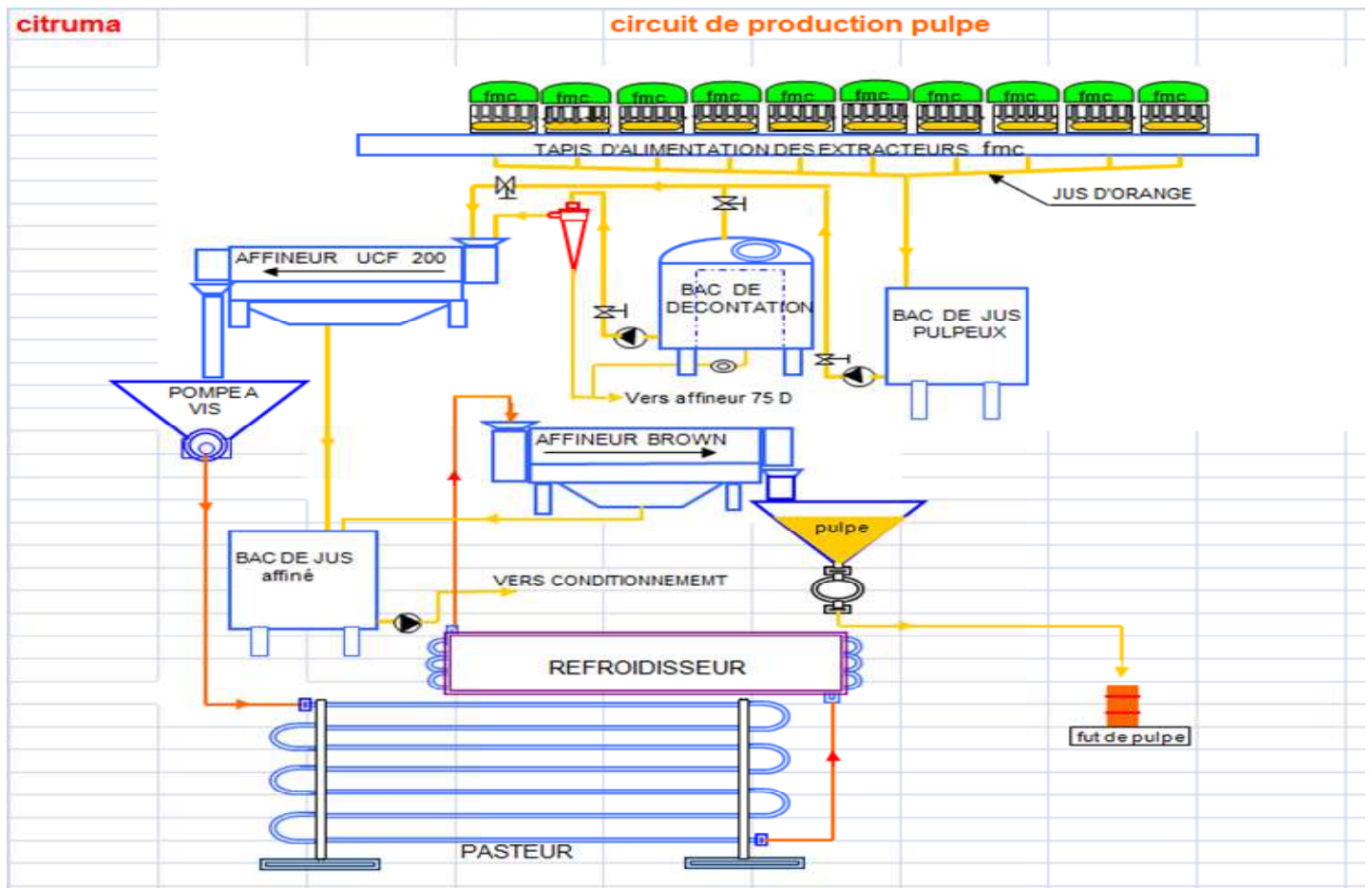
- **Boissons au jus de fruits :**

Mélange diluée et sucrée avec au moins 10 % en poids de jus de fruits. Les deux types de jus sont fabriqués à base du pur jus d'orange ou de concentré de jus d'orange selon l'état de stock.



## 2. Récupération des sous-produits :

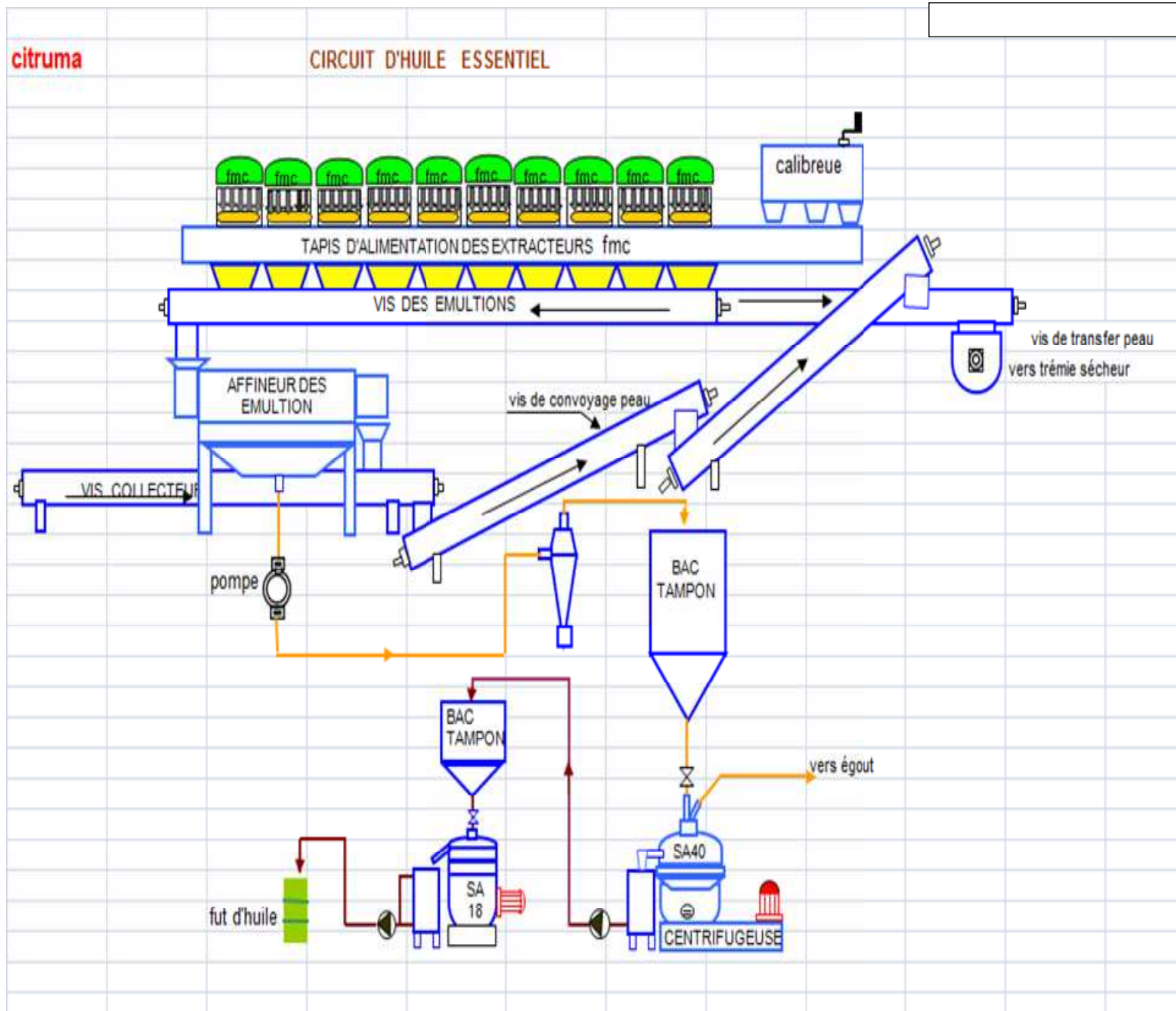
### 2.1. Traitement de la pulpe sensible :



**Figure 6 :** Circuit de production pulpe

Pour faciliter le traitement thermique de la pulpe sensible, elle est mélangée avec le jus affiné (30% de la pulpe sensible et 70% de jus affiné).

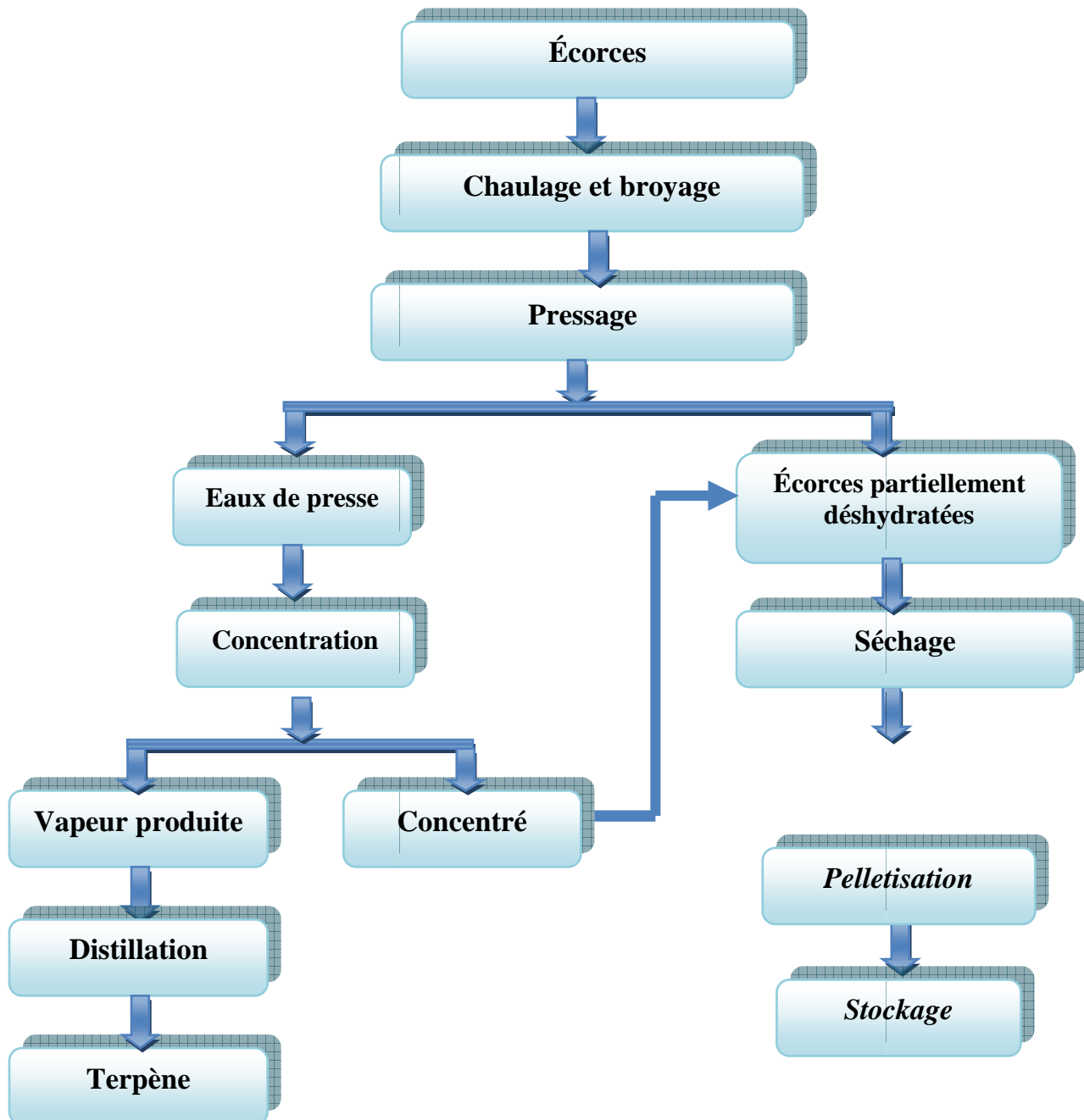
## 2.2. Les Huiles essentielles



**Figure 7** : Circuit d'huile essentiel

### 2.3 Traitement des écorces :

La partie du fruit restante après extraction du jus est constituée par l'écorce, la pulpe et les pépins ainsi que les fruits abîmés. Cette partie est destinée à la fabrication des aliments de bétail du fait qu'elle contient essentiellement des sucres.



**Figure 8** :Diagramme de traitement d'écorces

## Chapitre 4 : La conception des plans d'usine CITRUMA

---

## 1) Méthodologie de travail :

la conception des plans d'usine consiste premièrement à établir un plan de masse qui va être utilisé comme base sur laquelle on va tracer les 2 autres plans , plan d'alimentation en eaux qui est primordial pour mettre en place d'ISO 22000 Version 2005 et enfin le plan d'évacuation de secours qui présente le trajet du personnel qu'il faut suivre en cas d'incendie au sein d'entreprise CITRUMA et les différents équipements utilisés contre l' incendie

Donc ce travail consistait à établir et concevoir des plans de la société CITRUMA à savoir :

- **Plan de Masse CITRUMA.**
- **Plan d'alimentation en eau d'usine CITRUMA (brute, adoucie et osmosée).**
- **Plan d'évacuation incendie d'usine CITRUMA.**

Pour cela on va travailler comme suivant :

- ✓ Maitriser l'utilisation du logiciel AUTOCAD
- ✓ Connaître les 3 types de canalisations d'eaux installées au sein d'usine CITRUMA :
  - Eau brute ou potable
  - Eau Adoucie
  - Eau osmosée.
- ✓ Connaître l'ensemble des équipements installés dans l'usine.
- ✓ Préparation des listes de :
  - des lavabos
  - des extincteurs d'usine
  - Robinet D'incendie Armé(RIA).



Identification des différents types du matériel de secourisme et de lutte contre l'incendie.

## 2) Présentation du logiciel AUTOCAD :

L'AutoCADDAAO-CAO (dessin assisté par ordinateur) est un logiciel de dessin, à l'origine il a été créé pour les ingénieurs en mécanique, il est aujourd'hui utilisé par de nombreux corps de métiers.

Le processus de dessin est très différent de celui mis en œuvre pour le dessin à la main. L'astuce du dessin assisté par ordinateur est de dessiner un minimum, puis de copier, déplacer et modifier les objets déjà existants.

C'est un logiciel de dessin technique pluridisciplinaire :

- Industrie agro-alimentaire.
- Électronique.
- Électrotechnique (schémas de câblage)
- Mécanique.
- Cartographie et Topographie.

AutoCAD, est un logiciel utilisé dans diverses industries agroalimentaires. Ce logiciel très polyvalent permet d'effectuer la conception de divers éléments et objets en 2D et en 3D. En se basant sur AUTOCAD on peut créer nos propres plans de fabrication, de Masse, d'alimentation en eau d'usine, d'évacuation d'incendie .....

### 3) Plan de Masse d'usine CITRUMA :

Le plan de masse consiste en une représentation graphique illustrant la façon dont les éléments s'organisent sur un terrain (usine). Le plan de masse offre la possibilité à l'administration de déterminer si un projet ou un élément particulier existant dans l'usine lui-même est de nature à présenter un risque particulier.

Particulièrement, le plan de masse montre qu'un projet est conforme aux règles :

- D'implantation des constructions.
- De sécurité et de salubrité.

#### **Le plan de masse permet de :**

- ◆ Concrétiser les implantations et les améliorations d'organisation à venir.
- ◆ Visualisation de l'organisation d'usine.
- ◆ Représentation globale et détaillée pour la prise de décision.
- ◆ La gestion des flux.
- ◆ Facilite la hiérarchisation des actions à mener dans l'usine.

---

Pour tracer le plan de masse d'usine sur AUTOCAD, on a travaillé de la manière suivante:

- Constater l'état des équipements d'après leurs propriétés (longueur, largeur, diamètre ou rayon dans le cas des bacs par exemple)( vue de dessus).
- Prendre les mesures nécessaires (dimension en mètre) de :
  - Chaque service et ces propres équipements.
  - longueur des baies (portes) existantes dans l'usine CITRUMA.
- Mise en place sur AUTOCAD de l'ensemble des équipements d'usine.
- Vérifier l'emplacement du matériel de secourisme et de lutte contre l'incendie sur terrain.
- Préparation des listes de :
  - des lavabos avec leurs emplacements.
  - des extincteurs et les RIA d'usine avec leurs emplacements.
- Adoptez l'échelle 1 /500 pour le dessin sur AUTOCAD proposée par CITRUMA.
- Vérifiez systématiquement si notre dessin comporte tous les équipements installés dans l'usine.
- Vérification du travail par l'encadrant CITRUMA.
- Déplacer, effacer ou faire une rotation sur AUTOCAD de tous les objets qui le nécessitent.
- Validation du plan par le directeur qualité d'usine.



## Résultat :

### **Le plan de masse d'usine CITRUMA obtenu par AUTOCAD englobe :**

- ✚ 15 services et plus 180 équipements à préciser dans notre plan de masse, à savoir :
- Service -Réception : 11 équipements
  - alle chaudière : 5
  - alle compresseurs machines : 8
  - alle d'extraction : 26
  - roperie : 10
  - onditionnement PET : 10
  - Salle évaporateur T.A.S.T.E.  
"Thermally Accelerated Short Time  
Evaporator" : 4
  - alle d'azote : 2
  - alle de mélange : 27
  - igne TETRA : 15
  - tation de traitement d'eau : 15
  - rigo -10°C : 8
  - alle chyppoper : 5
  - alle Etuve : 3
  - alle compresseurs : 7
  - raitement Ecorces : 2



- Les 2 puits d'usine.
- Les RIA et les extincteurs. (tableau 6)
- Les lavabos. (tableau 5)

**Remarque :** Le CD résume l'ensemble des matériaux (légende) existants au sein de chaque service d'usine CITRUMA avec le plan de masse d'usine tracé sur AUTOCAD.

**Tableau 4 :** Liste des lavabos d'usine CITRUMA

N° de lavabos	Emplacement
2	entrée laboratoire
3	toilette direction technique
12	salle mise en fûts
11	salle TBA8
7	entrée extraction (SAS)
8	salle extraction (centrifugeuse)
9	salle PET
20	salle de mélange
11	salle - 10°C
12	salle chypoper (1)
13	salle chypoper (2)
14	Douche
15	salle triage fruits
16	salle extraction (FMC)
17	salle STORK 2
19	Magasin
23	atelier
10	ligne tomate
24	cellule de contrôle agrumes

Liste des  
CITRUMA

**Tableau 5 :** Liste des extincteurs d'usine

LOCALISATION	TYPE	NUMERO
Poste livraison usine	Extincteur CO2 10Kg	1
Poste livraison -25°C	Extincteur CO2 10Kg	2



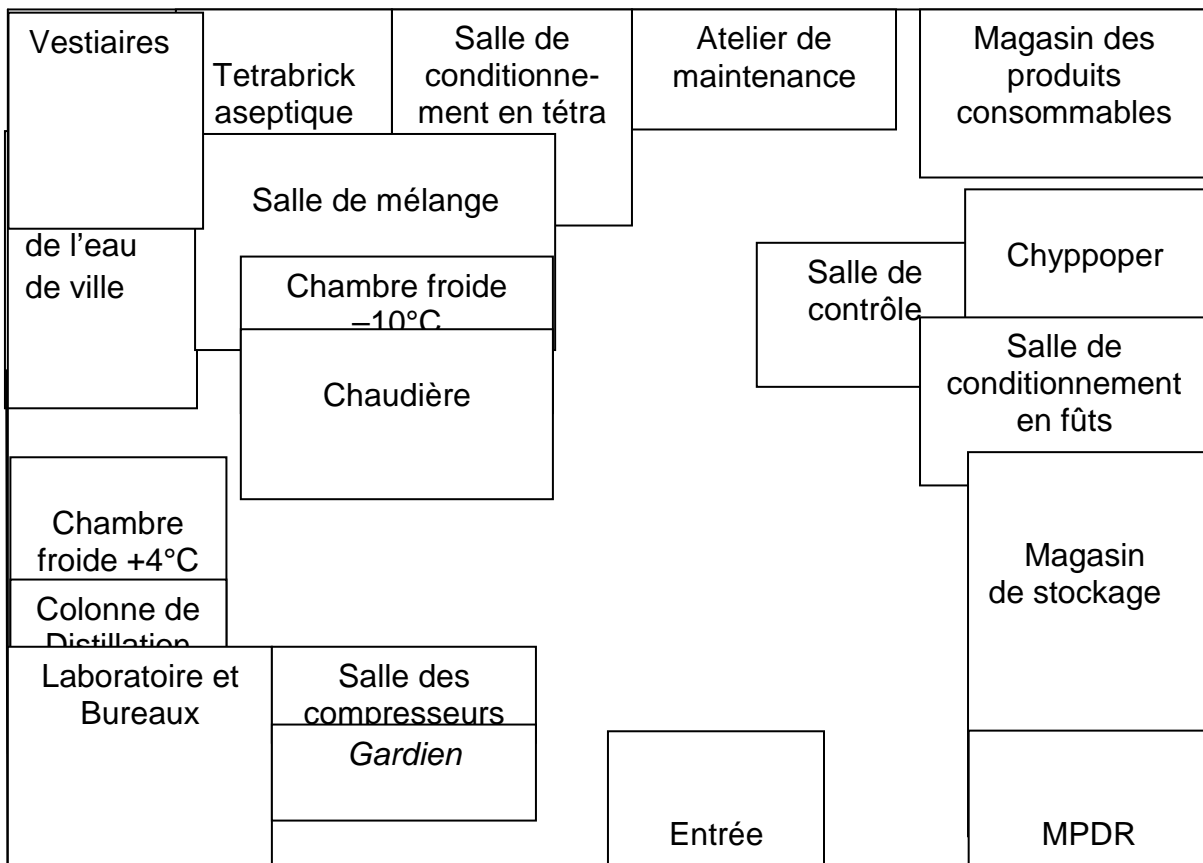
Poste livraison -25°C	Extincteur CO2 5Kg	3
Ancien poste livraison usine	Extincteur CO2 2Kg	4
Côté poste de sécurité	Poudre 9Kg	5
Poste/armoire puits	Extincteur CO2 5Kg	6
Administration (DG)	Poudre 6Kg	7
Administration (DG)	Extincteur 2Kg	8
Cave Administration	Poudre 9Kg	9
Réception agrumes (balance)	Poudre 9Kg	10
poste pompe gasoil	Poudre 9Kg	11
WC femme	EPA 6L	12
Poste de transformation usine	Extincteur CO2 5Kg	13
Poste de transformation usine	Extincteur CO2 10Kg	14
Station gasoil	Poudre 9Kg	15
Atelier Mécanique	Extincteur CO2 5Kg	16
Atelier Mécanique	Poudre 9Kg	17
Chaudière	Poudre 9Kg	70
Chaudière	Poudre 9Kg	71
Chaudière	Ext aut	77
Chaudière	Ext aut	78
Chaudière	Ext aut	79
Salle compresseurs	Poudre 9Kg	69
Salle compresseurs	Extincteur CO2 5Kg	68
en face du pont bascule	Extincteur CO2 5Kg	76
pont bascule	Poudre 9Kg	75
Sécheur	Poudre 9Kg	73
Sécheur	Poudre 50Kg	72
Sécheur	Ext aut	80
Armoire électrique/pupitre sécheur	Extincteur CO2 5Kg	74
Hall (en face avec cafetière)	Poudre 9Kg	20
Poste BTY1	Extincteur CO2 5Kg	18
Poste BTY2	Extincteur CO2 5Kg	19
Poste BTY3	Extincteur CO2 10Kg	22
Poste BTY4	Extincteur CO2 5Kg	21
Réfectoire	Poudre 9Kg	23
Direction usine	EPA 6L	24
Direction usine	Extincteur CO2 2Kg	25
Laboratoire	Poudre 6Kg	27
Laboratoire	Extincteur CO2 5Kg	28
Escalier usine	Poudre 9Kg	26
Extraction	Poudre 50Kg	33
Extraction	Poudre 9Kg	34



Extraction centrifugeuse	Poudre 9Kg	35
Pupitre T.A.S.T.E	Extincteur CO2 5Kg	36
PET (entrée)	Poudre 9Kg	30
PET (souffleuse)	Poudre 9Kg	31
PET (Portail)	Extincteur CO2 5Kg	29
PET (étiqueteuse)	Extincteur CO2 5Kg	32
Hall de la salle soutirage	Poudre 9Kg	37
Hall de la salle soutirage	Extincteur CO2 5Kg	38
Station d'azote	Poudre 6Kg	44
Citernes jus	Poudre 9Kg	41
salle de mélange stork 1	Extincteur CO2 5Kg	39
Stork 2	Extincteur CO2 5Kg	42
Ligne tomate	Extincteur CO2 2Kg	40
Tetrapak (porte principale)	Extincteur CO2 5Kg	48
Tetrapak (TCP)	Extincteur CO2 5Kg	49
Tetrapak (TCA)	Poudre 9Kg	50
Entrée porte (onduleur)	Extincteur CO2 5Kg	51
Ligne bouteille verre	Poudre 50Kg	54
Entrée porte (eau osmosée)	Extincteur CO2 5Kg	53
Ligne bouteille verre (plateau)	Poudre 9Kg	52
Frigo -10°C	Extincteur CO2 10Kg	45
Frigo -10°C	Extincteur CO2 5Kg	46
Frigo -10°C	Extincteur CO2 5Kg	47
Chyppoper	Extincteur CO2 5Kg	85
Chyppoper	Poudre 9Kg	84
Magasin PDR	Poudre 9Kg	65
Magasin produits finis	Poudre 50Kg	59
Magasin produits finis	Poudre 9Kg	55
Magasin produits finis	Poudre 9Kg	56
Magasin produits finis	Poudre 9Kg	57
Magasin produits finis	Poudre 9Kg	58
Entrée Magasin produits finis	Poudre 9Kg	60
Magasin stockage produits dangereux	Poudre 9Kg	67
Frigo -25°C	Poudre 9Kg	62
Frigo -25°C	Poudre 50Kg	61
Salle compresseurs -25°C	Extincteur CO2 5Kg	66
Poste de transformation -25°C	Extincteur CO2 10Kg	63
Poste de transformation -25°C	Extincteur CO2 10Kg	64



**PLAN DE MASSE (2007)**





Université Sidi Mohammed Ben Abdellah  
Faculté des Sciences et Techniques  
[www.fst-usmba.ac.ma](http://www.fst-usmba.ac.ma)





#### 4) Plan d'alimentation en eaux d'usine CITRUMA :

Ce plan a pour but de présenter l'état de système d'alimentation en eaux au sein d'usine CITRUMA et montrer les différents conduits ou canalisations assurant la distribution d'eau dès la source d'alimentation (puits) jusqu'aux services et équipements.

Une canalisation est un tuyau ou un canal destinés à l'acheminement de matières liquides, Lorsqu'il s'agit d'un tuyau, le diamètre nominal d'une canalisation peut aller de 25 millimètres environ un pouce.

Lorsqu'une canalisation a un très petit diamètre (moins de 25 millimètres environ), on parle plutôt de tuyauterie.

La norme **ISO 22000 version 2005** annonce dans le chapitre 7 :« L'organisme doit identifier les exigences légales et réglementaires relatives aux points ci-dessus.

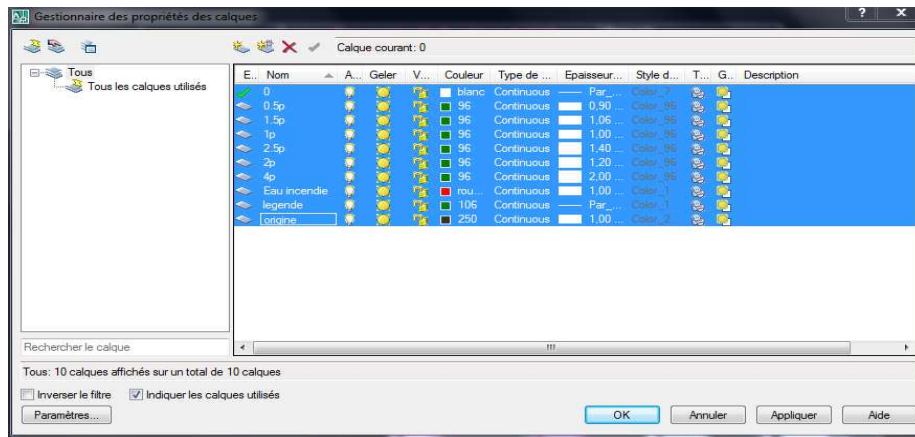
Lors de l'élaboration des PRP, l'organisme doit prendre en compte les éléments suivants:

- a) la construction et la disposition des bâtiments et des installations associées.
- b) la disposition des locaux, notamment l'espace de travail et les installations destinées aux employés.
- c) **l'alimentation en air, en eau, en énergie et autres..... » (1)**

Pour tracer le système d'alimentation en eaux d'usine sur AUTOCAD, on a travaillé de la manière suivante:

- ✓ Créer des calques en se basant sur le diamètre (pouce) et la couleur des conduites.
- ✓ Vérifier sur le terrain le trajet de chaque conduite (souterraine ou aérienne).

- ✓ Utilisation des matériels permet de donner le diamètre et la longueur de chaque conduite.
- ✓ Prendre en considération l'ensemble des vannes existante toutes au long de la conduite.



**Figure 10** : fenêtre de création des calques sur AUTOCAD

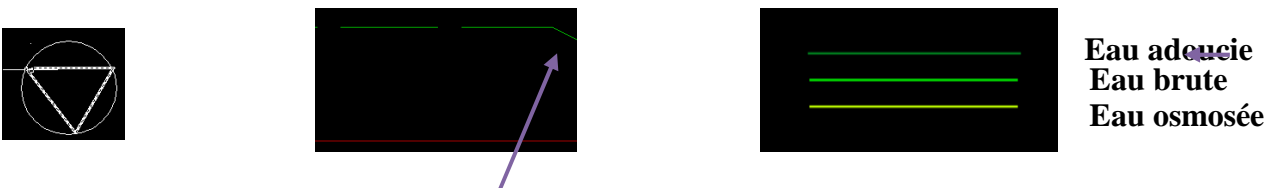
**Résultat :**

- Le plan d'alimentation en eaux d'usine CITRUMA est tracé sur AUTOCAD, il comporte les 3 types d'eaux utilisées dans l'usine, à savoir :
  - ✓ Eau brute
  - ✓ Eau osmosée
  - ✓ Eau adoucie

Selon la NF-X 08 100:

- **Conduite verte** : est réservée pour l'eau brute, l'eau adoucie et osmosée
- **Conduite rouge** : est réservée pour l'eau brute d'incendie.

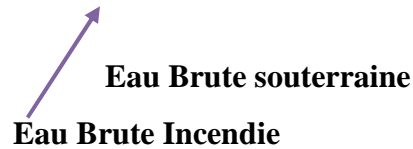
- Sur le plan d'alimentation en eaux d'usine CITRUMA sur AUTOCAD, vous trouvez les symboles suivants :







Vanne



- Le réseau d'alimentation en eaux d'usine est constitué de plusieurs conduites, chaque conduite est représentée sur AUTOCAD avec leur propre propriété.

**NB** : Vous trouvez le plan d'alimentations en eaux d'usine (AUTOCAD) sur le CD.

Fluide véhiculé	Couleur de fond	Exemple de nom de fluide
Eau	Vert (RAL 6010)	Eau de chauffage aller Eau de chauffage retour Eau adoucie Eau chaude chauffage Eau chaude sanitaire Eau chlorée Eau d'alimentation Eau de lavage Eau de refroidissement Eau de rinçage Eau de ville Eau non potable Eau purifiée Eau sous pression Eau traitée Eau usée
Vapeur	Gris (RAL 9006)	Basse pression et Haute pression Vapeur
Eau incendie	Rouge (RAL 3000)	Eau incendie Eau sprinkler Mousse carbonique
Air	Bleu (RAL 5012)	Air Air comprimé Air conditionné Air froid Air de refroidissement Air de séchage



Gaz	Jaune (RAL 1004)	Acétylène Argon Butane Chlore CO <sub>2</sub> Gaz carbonique Gaz de ville Gaz naturel Hydrogène Méthane Oxygène
-----	------------------	---

**Tableau 7** : Couleur des conduits normalisée selon le fluide véhiculé (2)

### 5) Plan d'évacuation secours d'usine CITRUMA :

La réglementation en matière de lutte incendie repose sur le Code du Travail et des lois spécifiques.

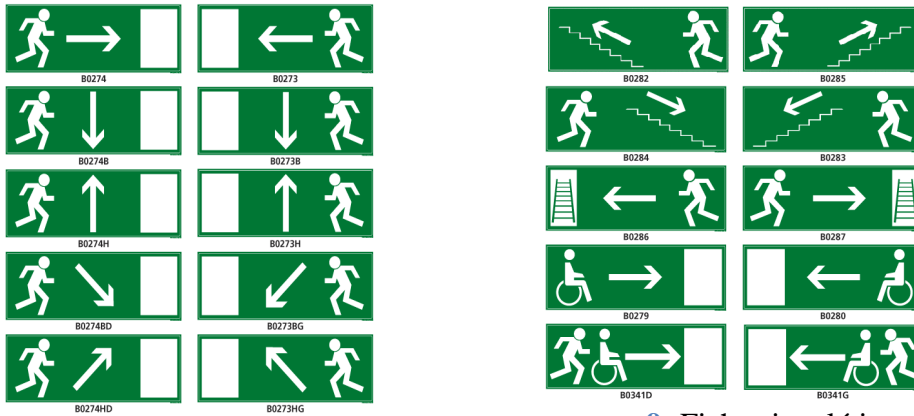
L'entreprise à l'obligation de se doter d'un système de sécurité incendie (SSI). **L'institut national de recherche et de sécurité (INRS)(3)** impose la mise en place de **systèmes d'alarme et autre matériels de communication** de façon à permettre la mise en place des mesures adéquates à la situation : alerte des secours, évacuation, sauvetage.

Aussi L'article R 4227-34 du Code du Travail(4) impose aux entreprises de se doter d'**un système d'alarme sonore**, peu importe le nombre des salariés. L'article R-4227-36 (5) précise que le système d'alarme sonore doit être audible en tout point du bâtiment durant toute la durée nécessaire à l'évacuation. L'article R 232-17 (6) signale l'obligation pour le chef d'établissement de doter également son entreprise de **moyens de lutte contre les incendies** afin de protéger son personnel.

Aux extincteurs viennent s'ajouter d'autres systèmes suivant les situations :

- RIA
- installations fixes de détection et d'extinction automatique d'incendie

• systèmes de projection de sable ou terre meuble à proximité des lieux de travail.

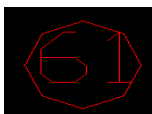


**Figure**

**9**:Fiche signalétique

**Résultat :**

- **Le plan d'évacuation de secours sur AUTOCAD** représente le trajet d'évacuation qu'il faut suivre par le personnel en cas d'incendie, Celui-ci permet de rendre l'évacuation des personnes plus rapide et plus sûre en schématisant le point de rassemblement (prêt du cabinet d'infirmier) et les cheminements vers les sorties selon le poste occupé par chaque personnel.
- Sur le plan d'évacuation secours sur AUTOCAD, vous trouvez les symboles suivants :



Extincteur



RIA

Trajet qu'il faut



endie



Fiche signalétique

**NB** : Vous trouvez le plan d'évacuation secours d'usine CITRUMA (AUTOCAD) sur CD.



## **CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS**

A travers ce travail, nous avons eu l'occasion de traiter un sujet qui fait partie de premières préoccupations de toute entreprise, la conception des plans d'usine à l'aide du logiciel AUTOCAD.

Ce projet comporte une étude globale d'usine, et ayant le but de tracer le plan de masse, plan d'alimentation en eaux et plan d'évacuation secours. Il a nécessité l'utilisation de plusieurs outils techniques et scientifiques qui non seulement enrichi notre travail mais aussi abouti à de bons résultats.

En effet, notre projet de fin d'études a permis l'élaboration d'un descriptif détaillé des plans étudiés. Il va être aussi nécessaire pour la mise en place des normes internationales, et faciliter l'intégration de l'entreprise au marché nationale et internationale.

Dans le cadre d'amélioration du système d'alimentation en eaux d'usine CITRUMA, il est recommandé de :

- ✚ Mettre en place un programme d'évaluation d'état interne et externe des conduits d'eaux.
- ✚ Effectuer un contrôle physico-chimique pour vérifier l'état d'eau véhiculée dans les conduits.
- ✚ Vérifier l'état des vannes existantes au sein d'usine.

D'après les résultats obtenus, et afin de faciliter l'application du plan d'évacuation secours Il est recommandé à CITRUMA de :

- ✚ Assurer au personnel dont le lieu de travail présente un risque d'incendie fort, certains équipements comme des vêtements de protection ignifugés ou encore des couvertures anti-feu.
- ✚ De Former le personnel le domaine d'utilisation du matériel de secours.



- 
- ✚ Mettre plus des fiches signalétiques au sein de l'usine.
  - ✚ Installer un système de projection de sable.
  - ✚ Mettre des Installations fixes de détection et d'extinction automatique d'incendie.
  - ✚ Faire un exercice d'incendie théorique (simulation).

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

- **NF EN ISO 22000 version 2005, créé le 14.05.2005(1).**
- **Manuel de Directive NF-X 08 100 (2007) (2).**
- **L'institut national de recherche et de sécurité (INRS), mise à jour 1<sup>er</sup> octobre 2004 (3).**
- **Manuel Risques d'incendies et d'explosions et évacuation, CHAPITRE VII(4)(5)(6).**