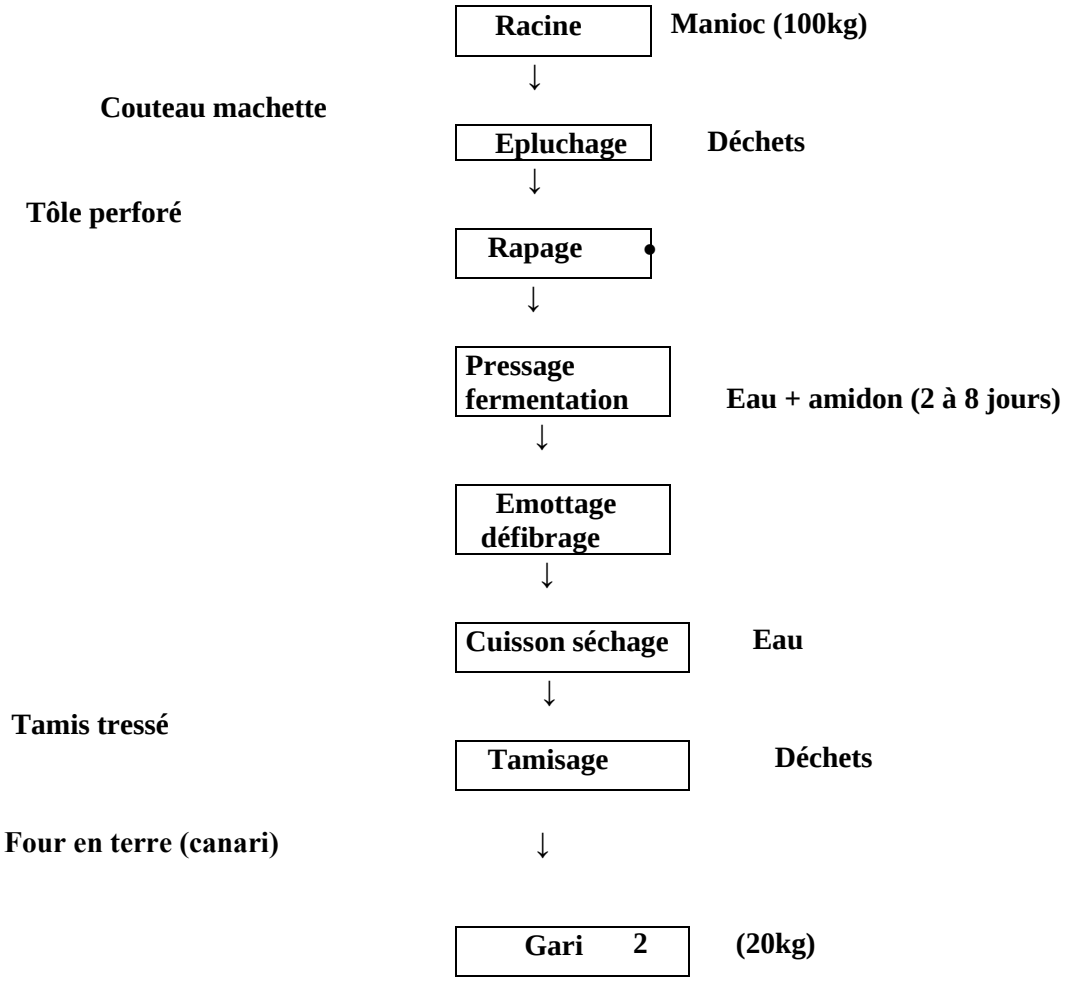
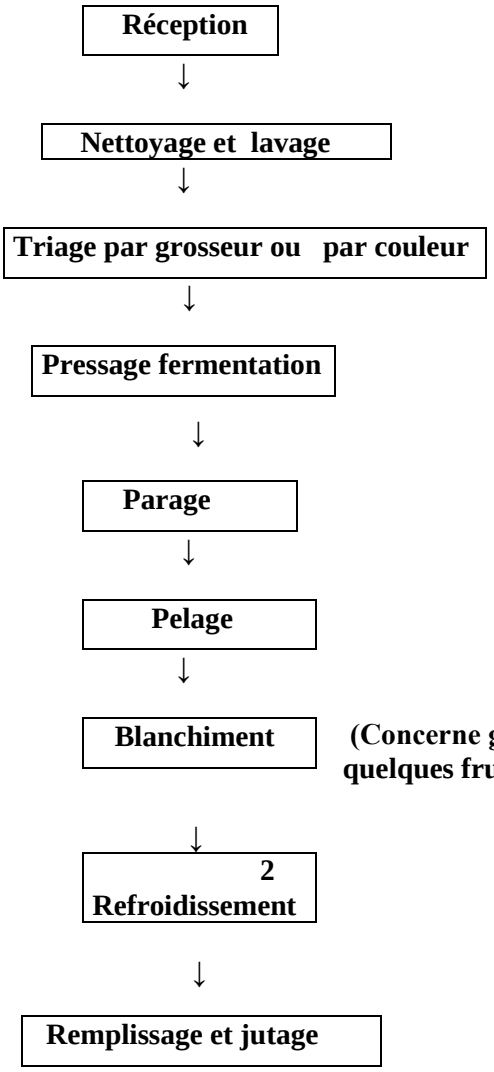
Tableau 1 : les températures recommandées pour la conservation des fruits et des légumes par la réfrigération.

PRODUITS	**TEMPERATURE(°C) D'ENTREPOSAGE**	**DUREE APPROXIMATIVE DE CONSERVATION**
Artichaut	0	1 mois
Asperge	0	2-4 semaines
Carotte	-1 à +1	4-6 semaines
Concombre	7 à 10	1-2 semaines
Chou	0	2-4 mois
Epinard	0	2-6 semaine
Haricot vert	0	1-3 semaines
Laitue	0	1-3 semaines
Oignon	0 à -3	6 semaines
Petit pois	0	1-3 semaines
Mangue	10 à 13	5-6 semaines
Pomme de terre	5 à 10	4-8 mois
Papaye	7 à 8	1 mois
Abricot	0 à -1	2-4 semaines
Avocat	5 à10	2-4 semaines
Banane	11 à 15	1,5-3 semaines
Cerise	0 à -1	1-4 semaines
Citron	11 à 15	1-4 mois
Fraise	0	5 jours
Orange	4 à 6	6 mois
Pamplemousse	4 à 8	2-3 mois
Pêche	-1 à +1	1-4 semaines
Poire	-2 à +1	1-7 semaines
Pomme	-1 à +4	1-8 mois
Prune	0	1-2 mois
Raisin	-1 à 0	1-6 jours
Tomate	0	1-6 semaines

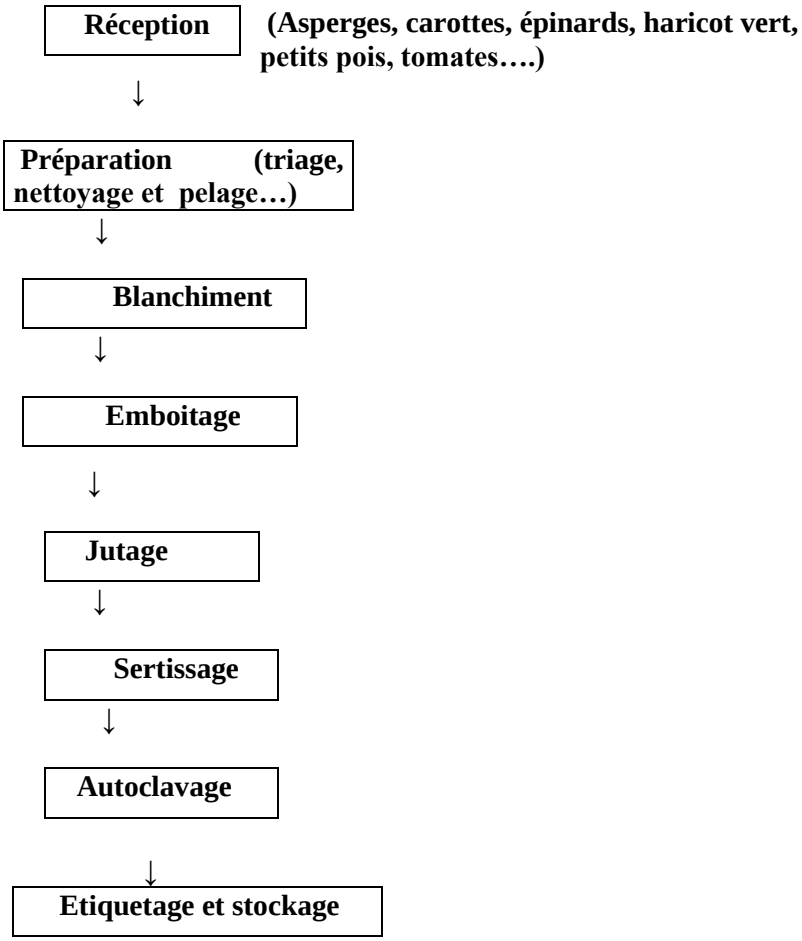
I.5.3 Exemple de processus de la fabrication de Gari à base de manioc



II.2.3 Le diagramme résumant les différentes étapes de blanchiment



II.3.1 La figure des différentes étapes de l'appertisation



La figure ci- dessous nous montre le processus de fabrication de jus de tomate par la pasteurisation éclaire :

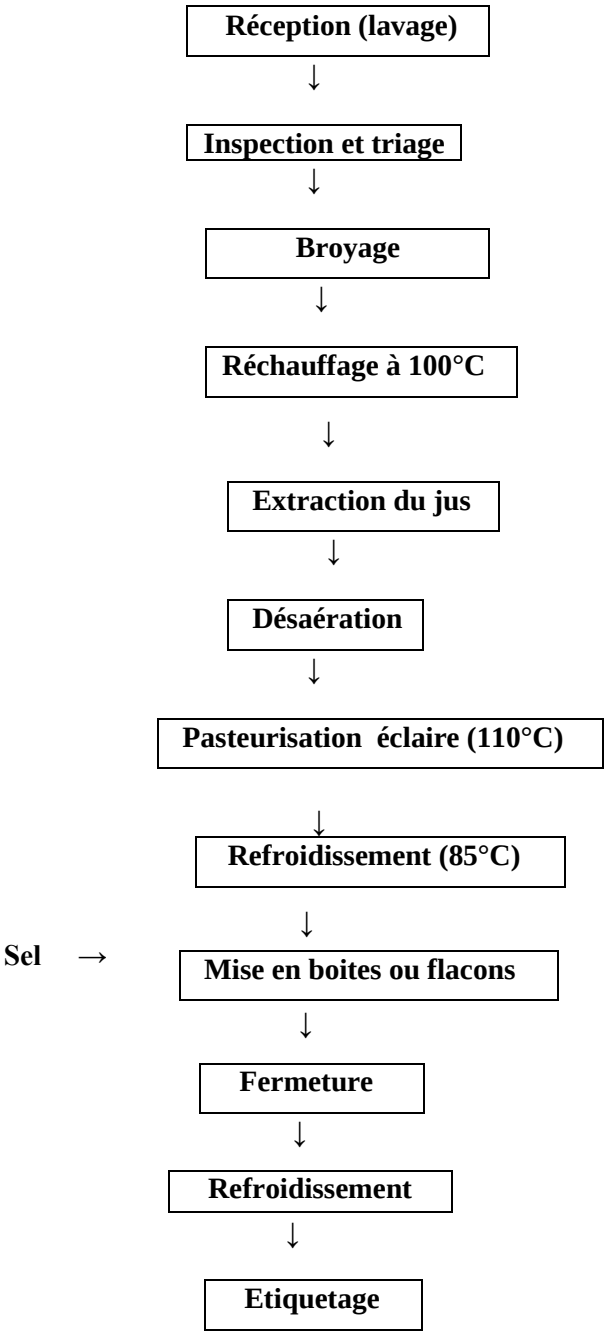
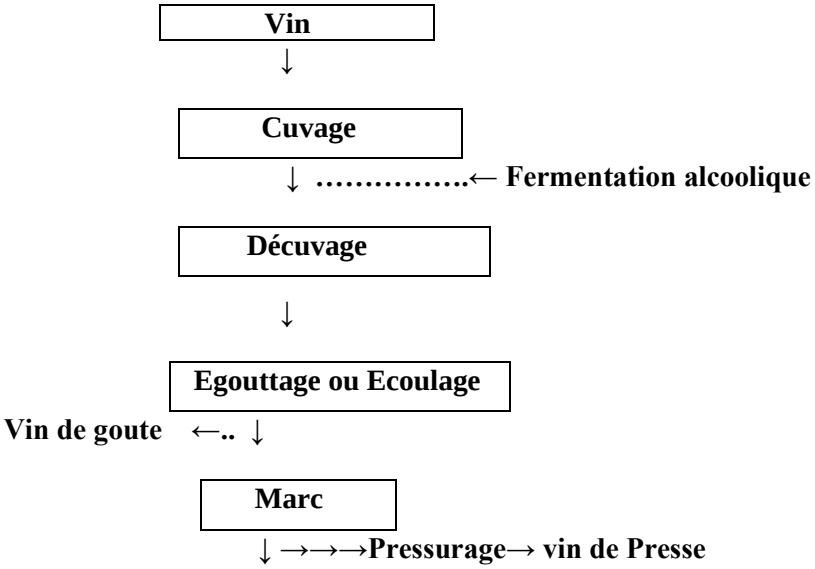


Tableau 4 : Température et temps de stérilisation en minutes.

Légumes	Températures en (°C)	Boites		Bocaux	
		1/1	½	1Litre	1/2Litre
Artichauts	115-116	30	25	40	35
Asperges	115-116	35	25	40	35
Epinards hachés	115-116	40	100	130	120
Haricots verts	115-116	25	20	40	35
Petits pois	115-116	45	40	55	50
Tomates (purée)	100	-	10	30	20
Tomates entières	100	35	35	60	-

IV-6.4 Diagramme résumant Les opérations particulières de la vinification



VII-2 Différence entre un blé tendre et un blé dur.

Le tableau 5 ci-dessous résume les différences qui existent entre le blé dur et le blé tendre :

Caractères	Blé tendre	Blé dur
Aspect génétique	3 A,B et D génomes 2n = 42 = 3	2 génomes : A et B 2n = 28 = 2
Prédominance	L'amidon	Protéines
Aspect de la plante	Feuilles très étroites, maturation très rapide.	Feuilles larges, maturation très longue, moisson tardive, exigeante du point de vue sol et climat.
Forme	Texture opaque, structure de l'amande farineuse	Texture vitreuse
Utilisation de la farine	Pains, biscuits…	Semoule,couscous, galette, pate…

Le tableau 6 ci-dessous résume la composition chimique moyenne de différentes parties du grain et des farines de blé tendre (en gramme (g) pour 100g de matière sèche).

	Matières minérales	**Matière Azotée totale**	**Matière grasse**	**Glucides totaux**	**Matière cellulosique**
Grain entier	1,7-2,0	10-13	1,45-2,5	70-75	2-3
Enveloppes	8-10	18-22	3-5	65-68	15-20
Germes	5-6	25-30	15- 19	35-45	0,1-0,2
Amande	0,4-0,6	9-11	0,5-1	80-85	0,5-0,6
Farine	0,5-0,6	9-11	0,6-0,7	75-80	0,2-0,3

Le tableau 7 ci –dessous résume la composition moyenne en minéraux du grain de blé et des différents produits de mouture (en milligramme (mg) pour 100g de matière sèche).

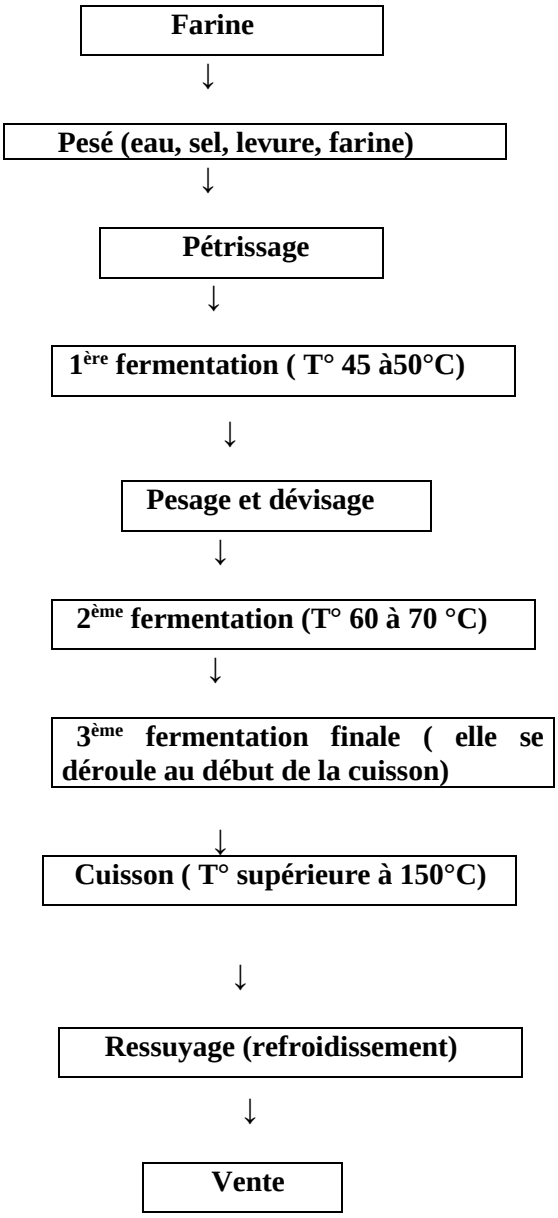
	Potassium	**Phosphore**	**Fer**	**Zinc**	**Calcium**	**Magnésium**
Grain entier	500	350	5	6	50	150
Germe	400	1200	16	4	100	500
Son	1300	1100	20	20	130	530
Farine	160	150	13	0,3	30	80

Le tableau 8 ci-dessous résume les composants d'une pâte boulangère et leurs rôles.

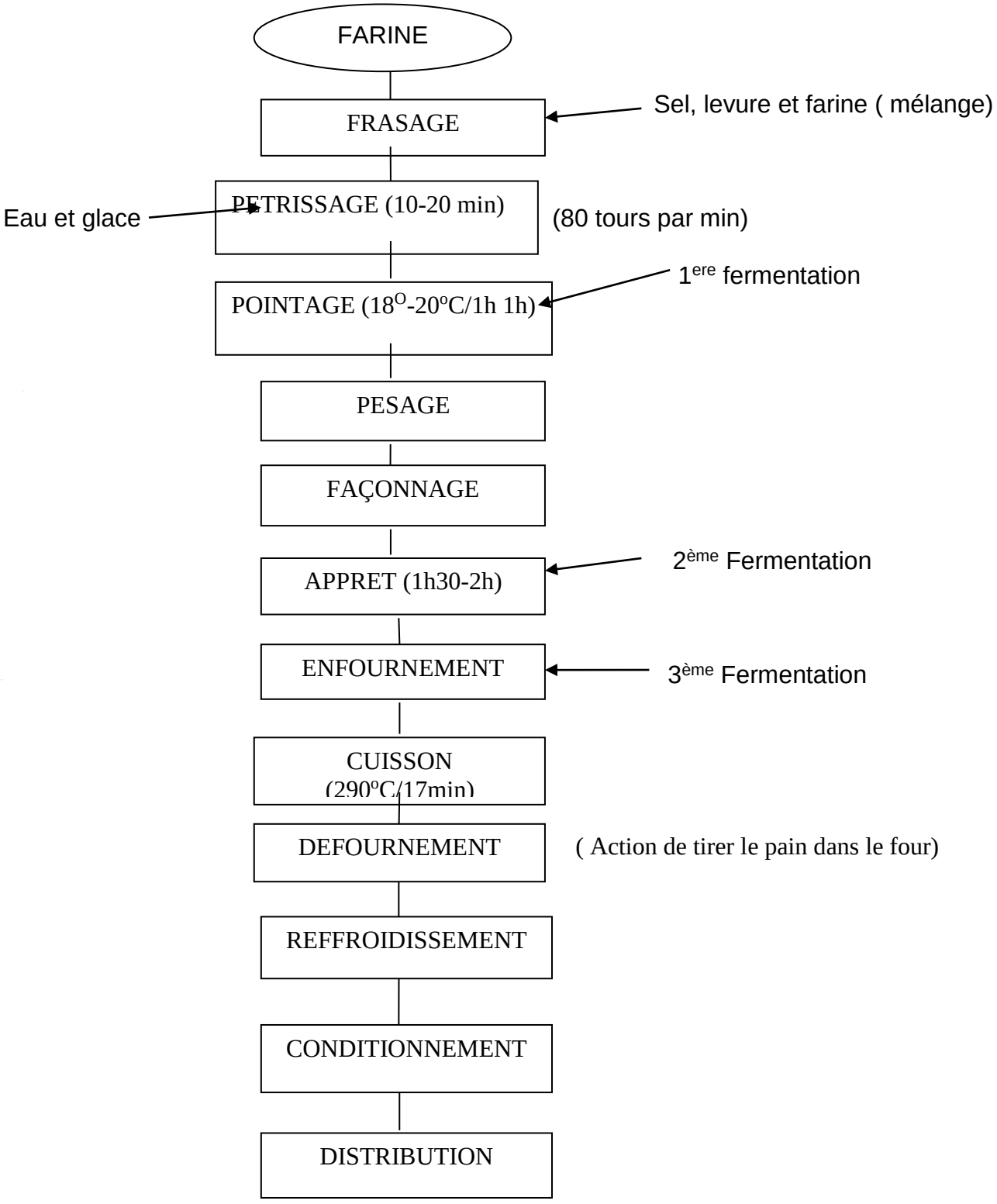
Composants	**Quantités (en gramme)**	**Rôles**
Farine	100	Sucre de gluten, amidon, de lipide etc.…
Eau	50 à 65	Agent plastifiant
Chlorure de Sodium	2	Saveur, durcissement du gluten
Levure	2	Fermentation
Extrait de malt	0,5	Source d'amylase
Sel d'ammonium	0,5	Source d'azote pour les levures
Sucre (saccharose ou glucose)	6	Saveur et couleur
Lait	6	Saveur, couleur, effet tampon sur le PH
Lipide	4	Amélioration de la texture
Vitamine	Dépend de fabricant	Aspect nutritionnel

VII-5 Le diagramme résumant les différentes étapes de la fabrication du pain.

- **Figure de diagramme théorique de fabrication du pain.**



- **Figure de diagramme pratique de fabrication du pain (Boulangerie Notre Dame de Laï 2021**)



<u>Le tableau 9</u> ci-dessous résume quelques variétés courant du riz.

Variétés	Origines	Cycles (Jours)	Zone de culture
Riz Pluvial			
Dourada	Brésil	100	Afrique de l'Ouest
Iguape cateto	Brésil	135	Afrique de l'Ouest
IRAT 144	Burkina Faso	105	Afrique de l'Ouest
05.6	Zaïre	135	Afrique de l'Ouest et centrale
Riz Irrigué			
IR 5	Philippines	120	Mali-Burkina Faso
ITA 212	Nigéria	135	Afrique
Chianans B	Formose	120	Madagascar
ITA 222	Nigéria	135	Afrique
Riz Aquatique			
D : 52-37	Zone soudanienne, d'Afrique Occidentale	110	Zone soudanienne, d'Afrique Occidentale
HKG 98	Mali	160	Mali
16 32	Madagascar	120	Madagascar
Ali Combo	Madagascar	160	Madagascar
Riz Inondation			
C 74	Philippines	140	Mali-Burkina Faso
IM 16	Guinée	160	Guinée- Côte d'Ivoire
Fossa	Burkina Faso	150	Afrique de l'Ouest
Gambiaka	Gambie	150	Afrique de l'Ouest
Riz Flottant			
Mali Sawn	Mali	190	Mal
Khao Gaew	Laos	180	Mali-Guinée

VIII-4.3 Le schéma ou diagramme de fabrication de la bière.

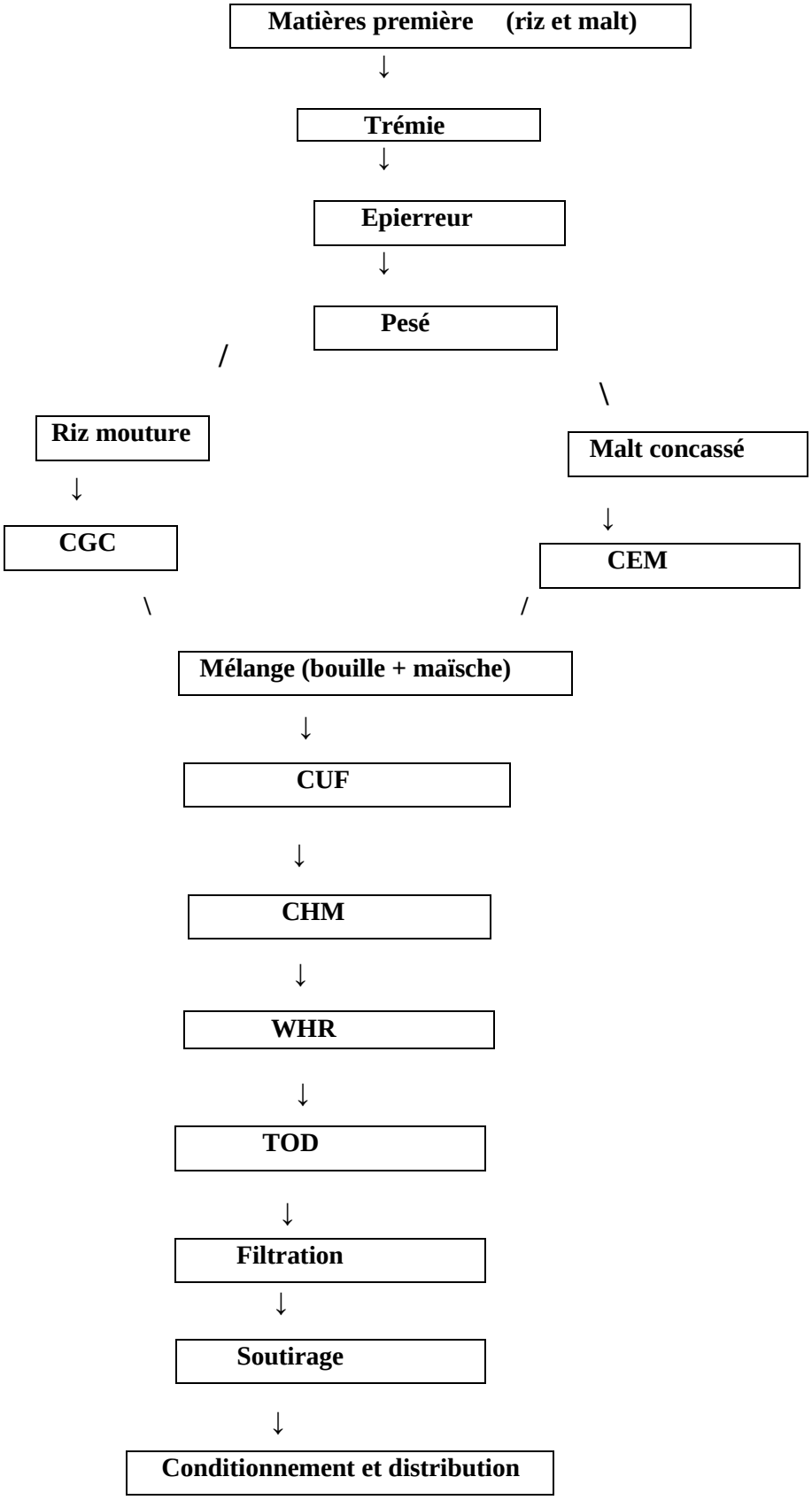
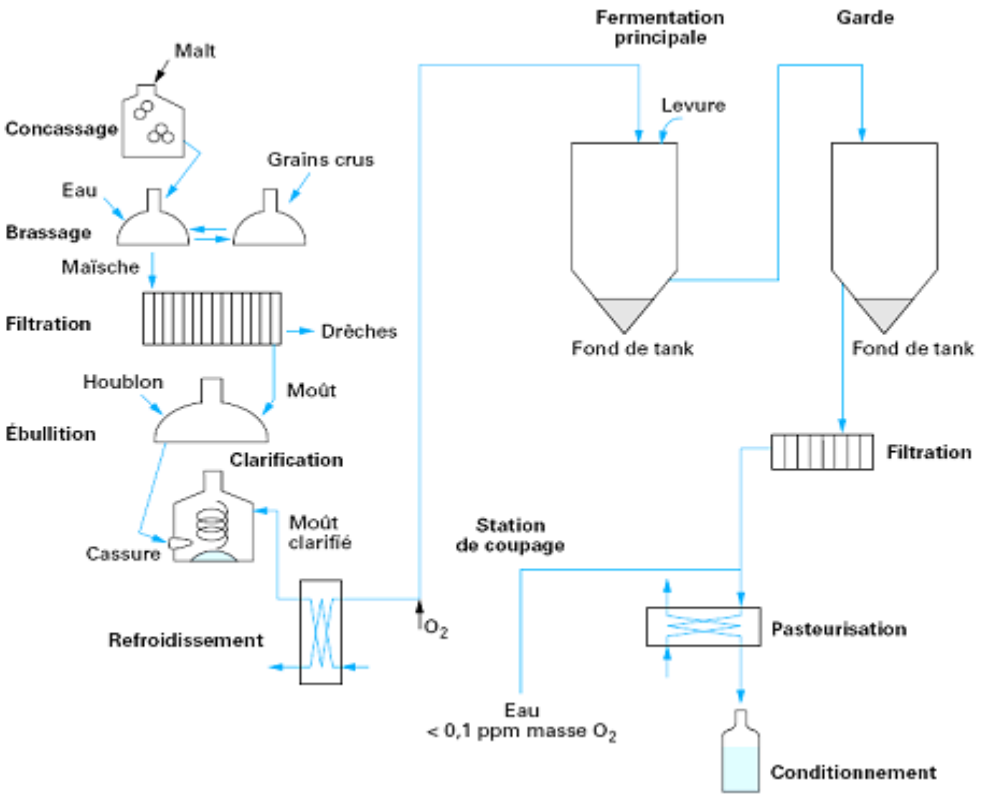


Schéma de Processus de fabrication de la bière



Le tableau 11 ci-dessous résume les composants chimiques des différentes parties des grains de maïs.

Composants chimiques	**Péricarpe en %**	**Albumen en %**	**Germe en %**
Protéines	3,7	8,0	18,4
Extrait de l'éther	1,0	0,8	32,2
Fibres brutes	86,7	2,7	8,8
Cendres	0,8	0,3	10,5
Amidons	7,3	87,6	8,3
Glucides	0,34	0,62	10,8

Le tableau 12 ci-dessous indique la teneur en acides aminés indispensables des protéines de germe et albumen

Acides Aminés	**Albumen (mg/gN)**	**Germe (mg/gN)**
Tryptophane	38	62
Thréonine	249	268
Isoleucine	289	249
Leucine	810	444
Lysine	180	341
Phénylalanine	284	208
Tyrosine	382	148
Valine	319	340

Le tableau 13 ci-dessous fait apparaitre la composition en acide gras de l'huile des différentes variétés de maïs en pourcentage (%).

Variétés de maïs	Acide Palmitique	Acide Stéarique	Acide Oléique	Acide Linoléique
QPM Nutricta	15,71	3,12	36,45	43,83
Azotea	12,89	2,62	35,63	48,85
X et Zoc	11,75	3,54	40,07	44,65
Blanc tropical	15,49	2,40	34,64	47,47
Santa Apolonia	11,45	3,12	38,02	47,44

Le tableau14 ci –dessous présente les valeurs en fibres alimentaires solubles et insolubles selon la variété de maïs en pourcentage (%).

Type de maïs	Insolubles	Solubles
Highland	(10,94) + ou- (1,96)	(1,25) + ou – (0,41)
Lowland	(11,15) + ou – (1,08)	(1,66) + ou – (0,73)
QPM Nutricta	13,77	1,14

Le tableau 15 ci-dessous donne la teneur du maïs en matières minérales (moyenne de 5 échantillons).

Sels minéraux	Concentration (mg/100g)
Phosphore	(299,6) + ou – (57,8)
Potassium	(324,8) + ou - (33,9
Calcium	(48,3) + ou – (12,3)
Magnésium	(107,9) + ou – (9,4)
Sodium	(59,2) + ou – (41)
Fer	(48) + ou – (1,3)
Cuivre	(1,3) + ou – (0,2)
Manganèse	(1,0) + ou – (0,2)
Zinc	(4,6) + ou – (1,2)

Tableau : valeur des éléments nutritifs représentatifs du mil/sorgho.

Céréales	Lipide	Glucide	Protide	Calcium	Fer	Thiamine	Riboflavine
Mil	11,0	5,0	69	25	3,0	0,3	0,15
Sorgho	10,4	3,4	71	32	2,0	0,50	0,12

Le tableau ci-dessous montre les différents sucres utilisés

Sources	**Produits**	**Produits obtenus selon l'action chimique ou enzymatique utilisée**			
		Hydrolyse	Isomérisation	Action d'une Fructosyl-transféras	Hydrogénation
Canne à sucre Betterave à sucre	Saccharose	Sucre inverti Fructose	Isomaltulose (Palatinose)	Tructo-oligo-saccharides	Isomalt (Palatinit) Sorbitol/ Mannitol
Maïs Pomme de terre	Amidon	Glucose Maltose Sirop de glucose	Fructose Isosirop		Sorbitol/ Mannitol Sorbitol Maltitol Lycosin
Lait		Lactose	Sirop de lactose	Lactulose	Lactitol
Bois	Xylane	Xylose			Xylitol

Le tableau ci-dessous montre quelques effets du sucre sur les produits alimentaires :

Augmentation	**Amélioration ou renforcement**	**Autres rôles**
- Saveur sucré	- Saveur et arôme	- Fournit des calories
- pression osmotique	- apparence (brillance)	Améliore la texture par son volume
- viscosité		- Agit sur la solubilité des autres ingrédients
- point d'ébullition		- Fermentiscibilité
- Rétention d'eau		- Aide l'émulcification
		- Meilleur développement de la couleur
		- Diminuer le point de congélation (glace)

Le Contrôle de fabrication

Un bilan de fabrication est effectué chaque semaine, variable d'une usine à l'autre. Il se présente habituellement sous forme suivante

Sucre (saccharose)	**Quantités**	**Perte totale**	
Théorique prise en charge (pour 1000kg de betteraves) :	165 kg		
Pertes de fabrication			
Diffusion	3kg		
Epuration	1kg	9 kg	
Inconnues	5kg		
Sucre restant			
Dans la mélasse	21kg		
Sucre produit			
Evalué en sucre blanc	135 kg		

Le Contrôle de fabrication

Il est identique à celui utilisé pour le sucre de betterave. Le bilan du sucre est le suivant :

Sucre (saccharose)	**Quantités**	**Perte totale**	
Théorique prise en charge (pour 1000 kg de Canne) :	135 kg		
Pertes au moulin	6 kg		
Pertes de fabrication			
Ecume	0,6 kg		
Mélasse	12 kg	20 kg	
Indéterminé	1,4 kg		
Saccharose obtenu			
	115 kg		

Tableau 1 : les additifs qui entrent dans de la fabrication de bière

Composés	**Rôles**
Houblon	Contribue à l'arome, apporter l'amertume et inhibe la contamination par des propriétés antiseptiques (dose moyenne 5g/l).
Sucre	Diminue la teneur de moût en azote et augmente la stabilité de la bière.
Caramel colorant	Contribue à la couleur brune plus foncée de la bière.

Tableau 1 : les réactifs qui entrent dans la fabrication de la bière

Composés	Rôles
Hitempase (complexe enzymatique contenant Alpha amylase)	Facilite la liquéfaction de l'amidon du riz à 99°C
Bioglucanase (enzyme)	Dégradation des glucanes qui se trouvent dans le malt, permet la bonne filtration du moût (l'ajout se fait quand la température atteint 76°C ; en dessous de cette température les glucanes se forment et empêchent une bonne filtration du moût)
Chlorure de Calcium ($CaCl_2$) (sel solide anhydre c.à.d. renferme l'eau)	Aide à la diminution de PH, favorise la précipitation des protéines pendant l'ébullition du moût, est utile aux levures comme nutriment et entraîne leur floculation en fin de fermentation
Mono bisulfite de potassium (Elément chimique sous forme de solution aqueuse)	Conservateur Antiseptique et anti oxygène utilisé pour la bière et le vin
Acide Ascorbique	Antioxydant permettant d'augmenter le temps de conservation de la bière
Acide chlorhydrique(HCl)	Stabilise le PH du moût
Chlorure de zinc ($ZnCl_2$) (sel solide ,blanc ou incolore, hygroscopique)	Stimule l'activité fermentaire de la bière
Iode(sous forme de solution de couleur bleue)	Permet de déterminer la présence ou non de l'amidon dans la maische avant de transférer dans la cuve de Filtration.(un test négatif, donne la couleur jaune par contre un test positif, donne la couleur bleue).
Acide Sulfurique (H_2SO_4) (forme visqueuse, inodore et incolore, très corrosif)	Intervient dans la Synthèse de rouille de fer, facilite la cuisson et précipite les composés insolubles.
Sulfate de calcium ($CaSO_4$) (sous forme de poudre, de couleur blanche)	L'acidification de moût, floculation de la levure au moment de la fermentation.
Maturex~~(R)~~ L (nom commercial), Enzyme, du nom L'acétolacctatedecarboxylase(ALDC))	Utilisé pour éliminer le diacetyl (donner une saveur de beurre à la bière) t accélérer la fermentation de la bière.
Acide phosphorique (H_3PO_4) (triacde)	Utilisé pour corriger le PH de l'eau avant le brassage.
Dioxyde de carbone	Apporte de l'acidité et du pétillant (piquant) à la bière
Oxygène (O_2)	Responsable du métabolisme aérobie et par conséquent la multiplication de la population levurienne dans le milieu. Indésirable au stade de production semi-finis, car il va oxyder la bière.
Eau désaérée (absence de O2 en solution)	Utilisée pour la dilution de la bière

Glucanes : c'est un polysaccharide (polyoside = constituant de plusieurs oses par la liaison osidique) composé exclusivement de glucose**.**

Hygroscopique : qui à la capacité d'absorber l'humidité de l'air.

Tableau 2 : composition physicochimiques de matières amylacées

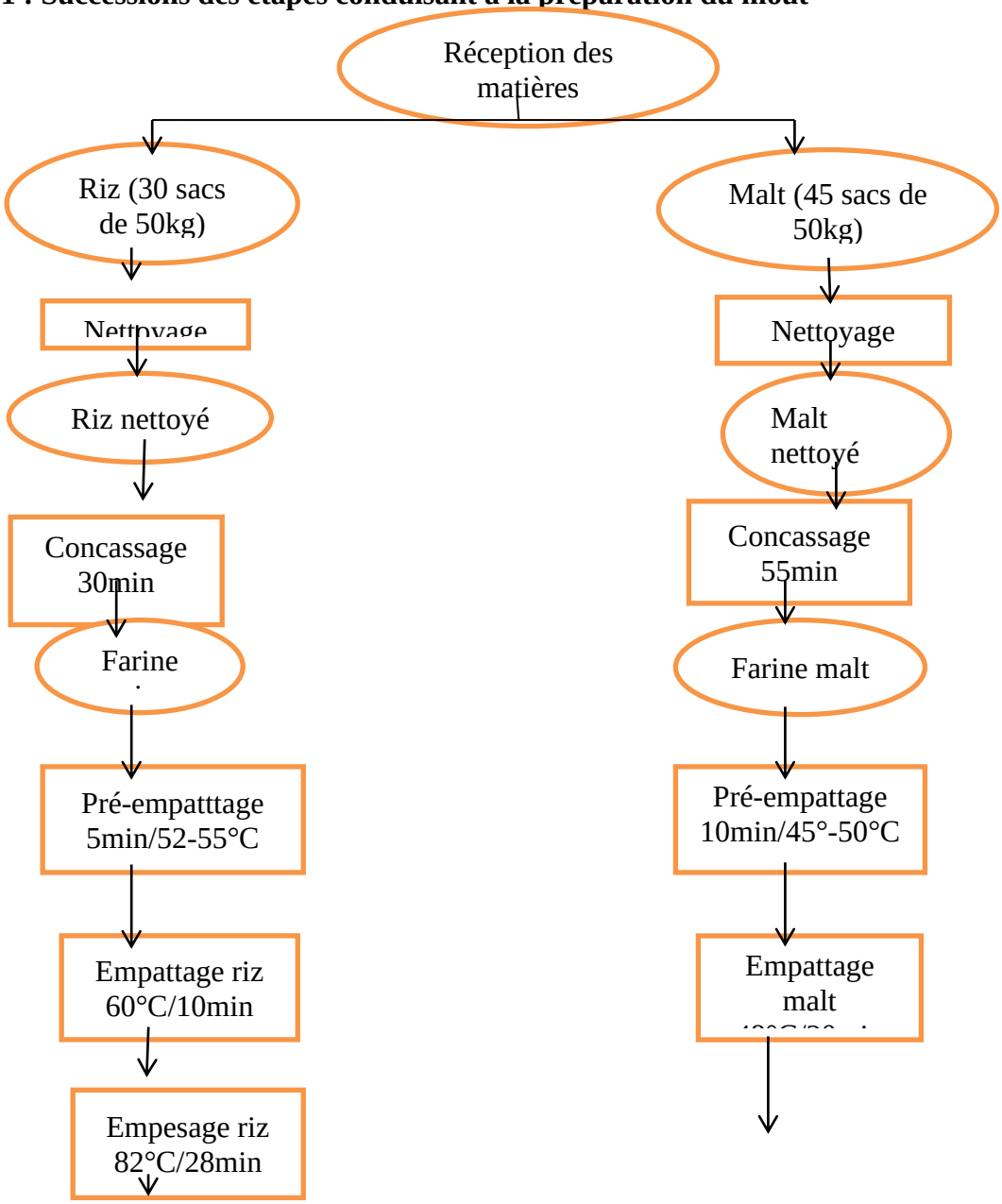
Céréales	HO2 (%)	Extrait(%)	Température gélatinisation (°c)	Matières grasses (%)	Protéines (%)	Amidon (%)	Amylose (%)
Maïs	8-12	101-106	62-74	<0,1	0,0-0,3	71-74	24-28
Riz (gritz)	10-13	89-94	62-78	0,2-07	6-9	57-88	14-32
Sorgho (gritz)	10-12	75-82	68-75	0,5-08	6-10	70-74	24-28
Blé	10-14	101-107	52-75	0,2-03	0,4-0,5	67-69	25-28
Orge	12-16	75-80	57-65	2-3	9-14	54-65	20-24
Avoine	10-16	45-50	55-62	3-7	8-18	40-63	19-28
Mil	10-12	79-84	67-77	3-7	10-14	67-70	17-25

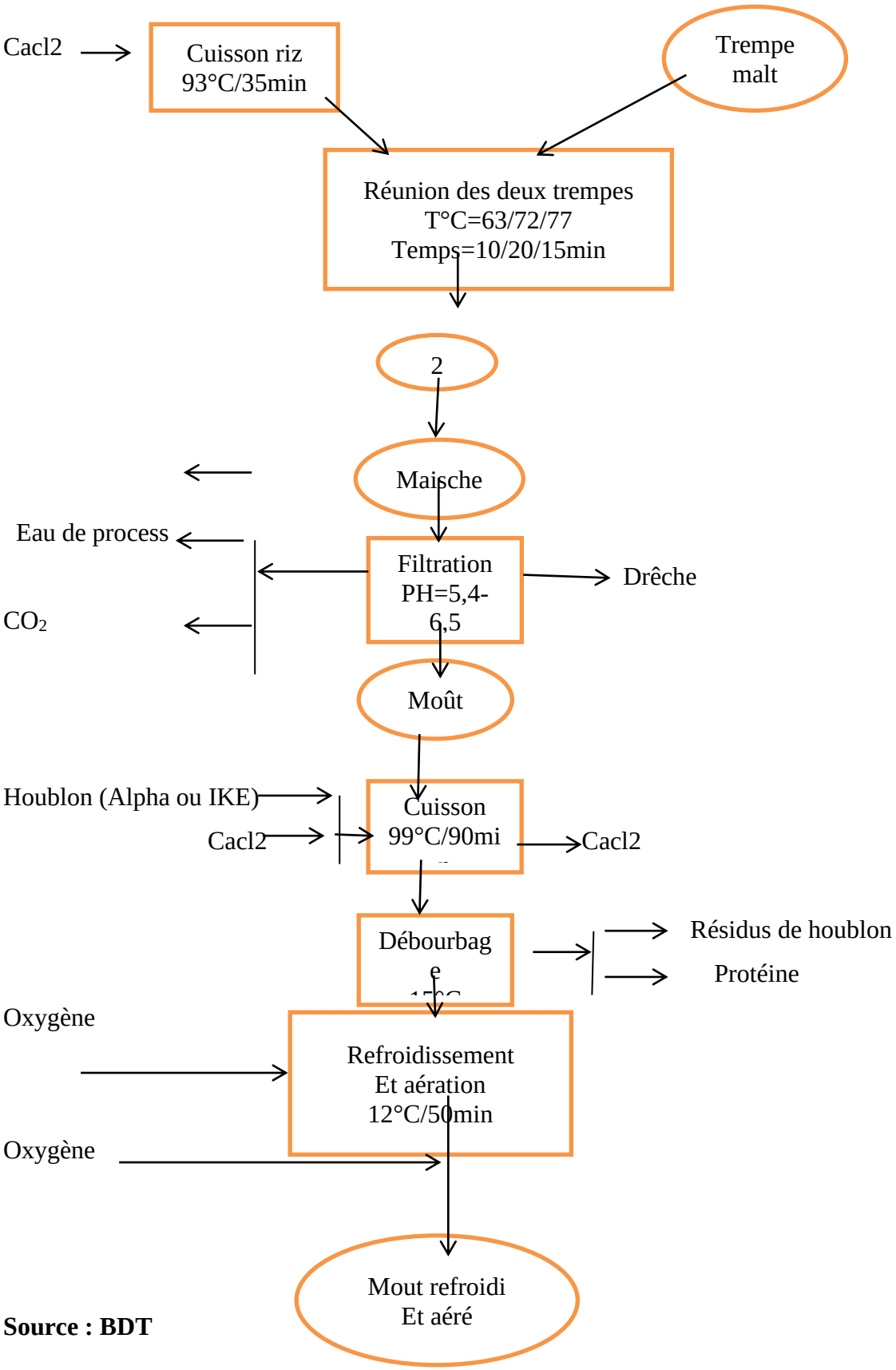
Source Moll et Al. ; 1991

Tableau 3 : Point d'échantillonnage et gamme des paramètres à respecter

Equipement Concerné	**CGC**	**CEM**	**CEM**	**Filtre**	**Filtre**	**Filtre**	**CHM**	**CHM**	**RAM**
Phases d'échantillonnage	Fin empattage du riz	Fin empattage malt	Trempe Réunie	Mout dense (30hl)	Début lavage	Fin lavage	Début ébullition	Fin cuisson	Mout froid
Paramètres (pour densité en s°P)	PH=6	PH=5,5-5,7	PH=5,4	PH=5,30-6	PH=2, 3-3 D=24-29	PH=5, 3-5-7 D=0,1	PH=5,5-5,7 D=17-19	PH=5,5-5,7	PH=5,5-5,7

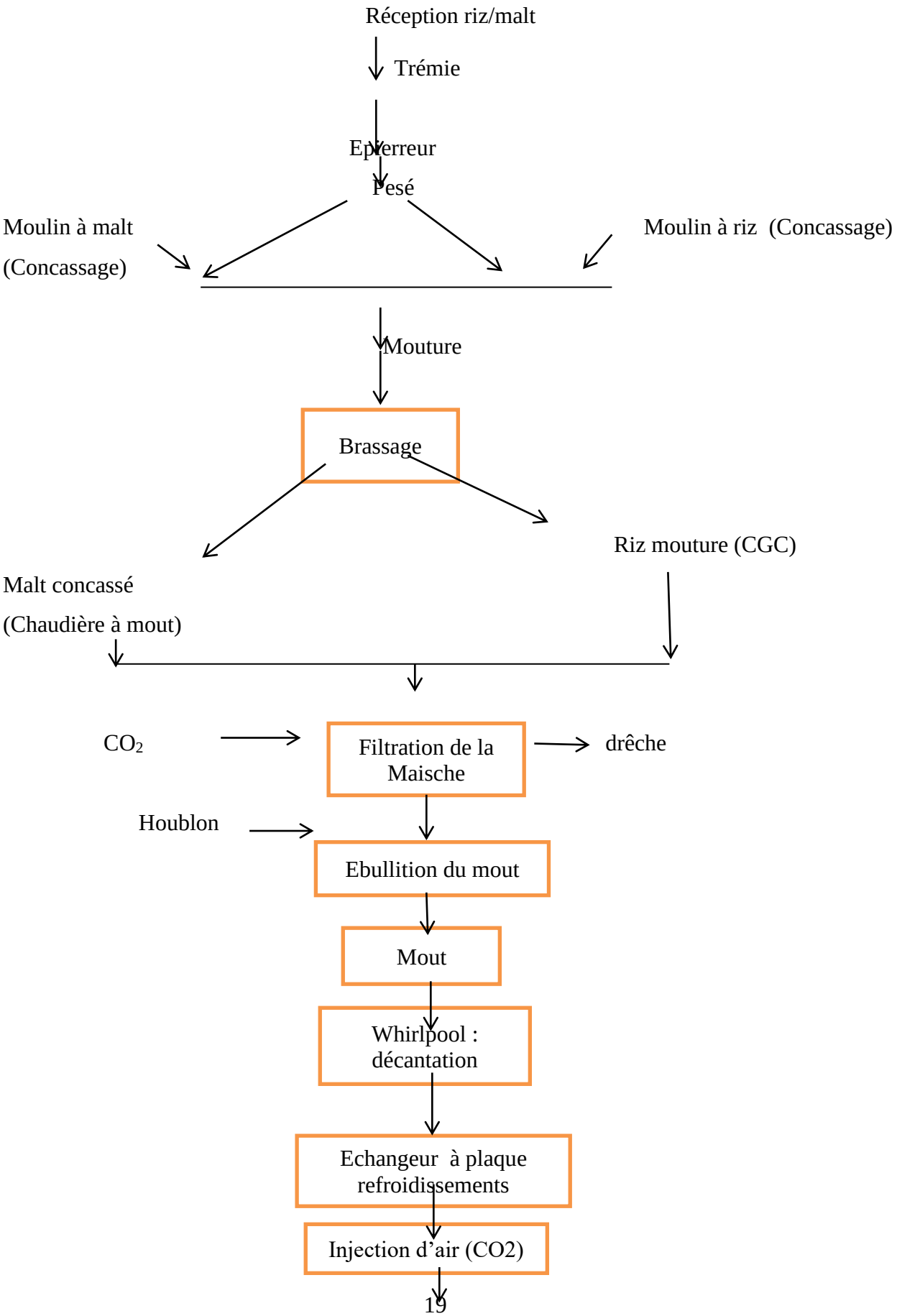
Figure 1 : Successions des étapes conduisant à la préparation du mout

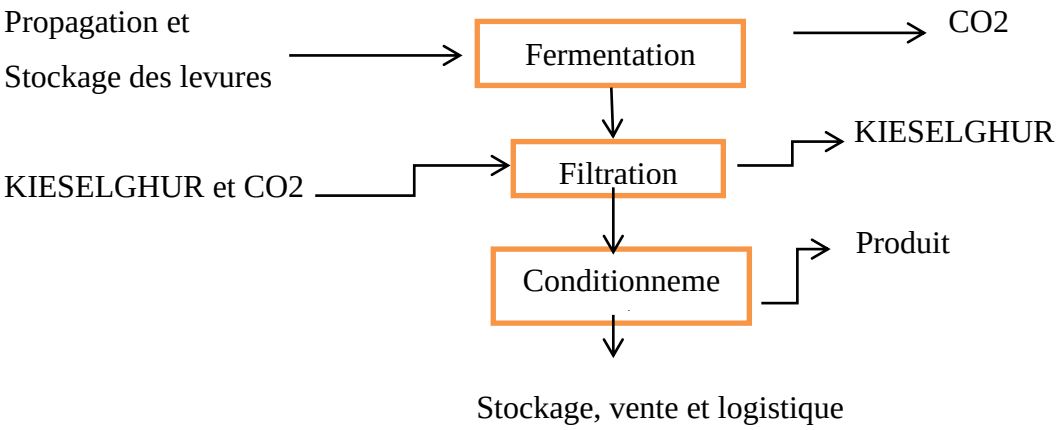



Cacl2
Cuisson riz
93°C/35min
Trempe
malt
Réunion des deux trempes
T°C=63/72/77
Temps=10/20/15min
2
Maische
Eau de process
Filtration
PH=5,4-
6,5
Drêche
CO_2
Moût
Houblon (Alpha ou IKE)
Cacl2
Cuisson
99°C/90mi
Cacl2
Débourbag
e
Résidus de houblon
Protéine
Oxygène
Refroidissement
Et aération
12°C/50min
Oxygène
Mout refroidi
Et aéré

Source : BDT

Figure2: Diagramme de fabrication de la bière





Source :BDT

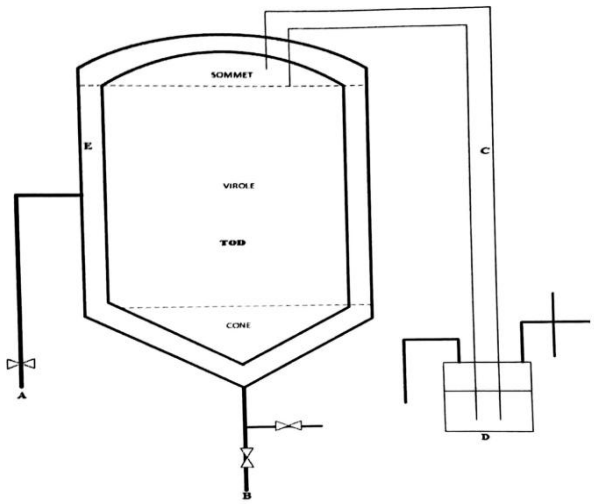



Figure 3: Aperçu d'un TOD