

TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE

11

AVANT-PROPOS

15

INTRODUCTION

17

DÉFINITION LÉGALE DE LA BIÈRE	17
HISTORIQUE DE LA BIÈRE	19
Les premières origines de la bière	19
L'Égypte.....	20
L'arrivée de la bière en occident	21
Le gruit : l'essence aphrodisiaque principale de la bière	22
Les Vikings.....	23
Le déclin du gruit et l'avènement du houblon en brasserie	24
La disette, la loi de la pureté et l'abandon du gruit.....	25
Pasteur et la mise en évidence des micro-organismes.....	26
Actuellement.....	26
DÉFINITION D'UNE MICRO-BRASSERIE.....	27
PATRIMOINE CULTUREL IMMATÉRIEL DE L'HUMANITÉ.....	27

CHAPITRE 1

DES MATIÈRES PREMIÈRES À LA REFERMENTATION BOUTEILLE

29

LES MATIÈRES PREMIÈRES.....	30
Eau	30
<i>Approche historique et aspect légal.....</i>	30
<i>Composition.....</i>	34
Malt	41
<i>Orge</i>	41
<i>Anatomie du grain</i>	44

<i>Germination naturelle du grain</i>	49
<i>Maltage de l'orge</i>	57
<i>Coloration EBC</i>	66
<i>Buts du maltage</i>	68
Grains crus et sucres	69
<i>Grains crus</i>	69
<i>Sucres</i>	72
Houblon	73
<i>Description botanique</i>	73
<i>Culture du houblon</i>	76
<i>Classification des houblons</i>	85
<i>Houblonnage fractionné</i>	86
<i>Houblonnage à froid ou « dry hopping »</i>	86
<i>Formes d'utilisation</i>	87
<i>Producteurs de houblon en belgique</i>	89
Épices	90
<i>Ajout des épices</i>	91
<i>Épîçage à froid ou « dry spicing »</i>	91
Levure	91
<i>Définition générale</i>	91
<i>Métabolisme énergétique</i>	92
<i>Les déchets du métabolisme du glucose</i>	94
<i>Multiplication et effet crabtree</i>	94
<i>Éléments nutritifs essentiels à sa survie</i>	97
<i>Éléments essentiels à sa multiplication</i>	97
<i>Les levures de brasserie</i>	98
LE BRASSAGE DE LA BIÈRE	99
Concassage	99
<i>Concasseur à rouleaux</i>	99
<i>Concasseur à marteaux</i>	100
<i>Impacts du concasseur sur le reste du procédé de fabrication</i>	100
Empâtage	101
<i>Du malt</i>	101
<i>Des grains crus</i>	102
Brassage proprement dit	102
<i>Importance ph et température</i>	102
<i>Enzymes disponibles et diagramme de brassage</i>	103
<i>De l'amidon au maltose : révisions théoriques plus pointues</i>	104
<i>Expression de la teneur en sucre d'un moût</i>	111
<i>La saccharification complète</i>	112
<i>Les méthodes de brassage</i>	112
<i>Le brassage à haute densité</i>	114
<i>Le test à l'iode</i>	114
<i>Le « mash-out »</i>	114
<i>Matériel de brassage</i>	115
FILTRATION DU MOÛT	116
Cuve-filtre	117
Filtre à moût	121
<i>Filtre-presse</i>	121
<i>Meura 2001</i>	123
<i>Meura 2001 hybrid</i>	123

ÉBULLITION DU MOÛT	124
Buts	124
1. Dénaturation des enzymes.....	124
2. Assainissement microbiologique du moût.....	125
3. Amérisation du moût	125
4. Aromatisation du moût	126
5. Évacuation des « mauvais goûts »	127
6. Concentration du moût	127
7. Clarification du moût	127
8. Coloration du moût	128
Les revers de l'ébullition.....	129
Libération du dms.....	129
Oxydation maximale.....	129
TRAITEMENTS DU MOÛT	130
1. Clarification	130
But	130
Effet whirlpool ou tourbillon	130
Centrifugation	131
2. Refroidissement	132
Refroidissement lent et naturel.....	132
Refroidissement rapide et forcé.....	133
3. Oxygénation du moût.....	133
FERMENTATION PRINCIPALE	134
Composition générale d'un moût	134
Caractéristiques générales.....	135
Les cuves cylindroconiques.....	135
Types de fermentation	137
Fermentation haute ou « Ale »	137
Fermentation basse ou « Lager »	138
Fermentation spontanée.....	139
Fermentation mixte	139
Métabolisation des principaux composés du moût	140
Les sucres.....	140
Les composés azotés.....	143
Les dextrines	144
Production de substances volatiles.....	144
Souhaitées.....	144
Non souhaitées.....	146
Comment conduire la fermentation ?.....	148
GARDE.....	149
Définition.....	149
Buts	149
En fermentation basse	151
Les autres types de fermentation.....	151
SOUTIRAGE, FILTRATION ET PASTEURISATION	152
Soutirage : buts, contraintes et dangers.....	152
Filtration	152
Pasteurisation	153

CONDITIONNEMENT	155
Propreté préalable des contenants	156
<i>Bouteilles.....</i>	<i>156</i>
Remplissage et encaissage	159
Capsulage	160
REFERMENTATION.....	161

CHAPITRE 2

QUELQUES PRODUITS PARTICULIERS

163

Les bières de fermentation basse, de type Pils.....	164
Les gueuzes	164
La bière « saison » belge	165
Les IPA.....	166
Les bières trappistes	166
Les bières d'abbaye	168
Concours interprovincial des bières	168

CHAPITRE 3

L'ANALYSE SENSORIELLE

171

Définition.....	172
Différenciation entre goût et sensation physique	172
Les goûts et les papilles gustatives	172
Définition test hédonique et jury professionnel	173
1. <i>Le test hédonique.....</i>	<i>174</i>
2. <i>Le jury d'expert.e.s.....</i>	<i>174</i>
Descripteur aromatique.....	175
Fiche de dégustation	175

CHAPITRE 4

L'ETIQUETAGE DE LA BIÈRE

177

But	178
Mentions obligatoires	178
Mentions facultatives.....	183
Illustrations et mentions interdites	184

CHAPITRE 5

COMPOSITION DE LA BIÈRE FINE

185

Composition générale	186
<i>Eau (930 g/L)</i>	<i>187</i>
<i>Alcool (44 mL/l ; 4,4 % v/v)</i>	<i>187</i>
<i>Glucides (29 g/L).....</i>	<i>187</i>
<i>Protéines (3,4 g/L).....</i>	<i>187</i>
<i>Fibres (0,02 g/L).....</i>	<i>187</i>
<i>Vitamines (environ 10 mg/L).....</i>	<i>188</i>
<i>Minéraux</i>	<i>188</i>
<i>Apports énergétiques (39 kcal/100mL)</i>	<i>189</i>
Bienfaits.....	189
Méfaits	190

CHAPITRE 6

INTRODUCTION À LA CONCEPTION D'UNE BIÈRE

193

Méthodes et procédure	195
<i>Fixer ses objectifs</i>	<i>195</i>
<i>Estimation de la densité initiale et du versement</i>	<i>195</i>
<i>Estimation de l'ebc final.....</i>	<i>198</i>
<i>Estimation de l'ibu</i>	<i>198</i>
<i>Élaboration du diagramme de brassage théorique, et conduite de la suite du procédé.....</i>	<i>200</i>
Organisation optimale lors du brassage	200
<i>Matériel nécessaire</i>	<i>201</i>
<i>Les étapes à suivre.....</i>	<i>201</i>

CHAPITRE 7

LES DÉFAUTS AROMATIQUES ET GUSTATIFS DANS LA BIÈRE

205

1) DIMETHYLSULFURE (DMS).....	208
2) DIACETYLE	210
3) SULFURE D'HYDROGENE	212
4) ACETATE D'ISOAMYLE	214
5) 4-VINYL GUAIACOL.....	216
6) 3-METHYL-2-BUTENE-1-THIOL (MOUFFETTE).....	218
7) TRANS-2-NONENAL.....	220
8) 2,4,6-TRICHLOROANISOLE	222
9) METALLIQUE.....	224
10) D'AUTRES DÉFAUTS EN QUELQUES MOTS.....	225
RÉCAPITULATIF DES DIFFÉRENTS DÉFAUTS ABORDÉS	227

ANNEXES

229

Annexe I. - Pourcentage d'alcool attendu en fonction de la densité.....	229
Annexe II. - Atténuation calculée en fonction des densités mesurées.....	230
Annexe III. - Pourcentage d'alcool complémentaire obtenu lors de la refermentation ...	232
Formulaire	233

LE MOT DE LA FIN

237

LEXIQUE

241

BIBLIOGRAPHIE

249

Livres	249
Sites internet.....	250