

Jean-François
Simard

Comment faire
de la bonne

BIÈRE

chez soi

4^e
édition

TRÉCARRÉ

QUEBECOR MEDIA





D
Raff
03-04
24.75

Jean-François Simard

Comment faire
de la bonne

BIÈRE

—  —
chez soi

Nouvelle édition revue
et augmentée



ÉDITIONS DU TRÉCARRÉ

Catalogage avant publication de la Bibliothèque nationale du Canada

Simard, Jean-François

Comment faire de la bonne bière chez soi

Nouv. éd. rev. et augm.

Publ. antérieurement sous le titre : La bière. 1983.

Comprend un index.

ISBN 2-89568-114-7

1. Brassage - Manuels d'amateurs. I. Titre. II. Titre : La bière.

TP570.S54 2003

641.8'73

C2003-940142-1

Conception graphique et mise en pages : Cyclone design communications inc.

Photographies : Œil pour œil

Nouvelle édition revue, augmentée et mise à jour. Titre de l'édition précédente : Comment faire de la bonne bière chez soi (1992).

© Éditions du Trécaré, division de Éditions Quebecor Média inc. 2003

Sauf pour de courtes citations dans une critique de journal ou de magazine, il est interdit, sans la permission écrite des détenteurs du copyright, de reproduire ou d'utiliser cet ouvrage, sous quelque forme que ce soit, par des moyens mécaniques, électroniques ou autres, connus présentement ou qui seraient inventés, y compris la xérophotographie, la photocopie ou l'enregistrement, de même que les systèmes d'informatique.

Nous reconnaissons l'aide financière du gouvernement du Canada par l'entremise du Programme d'aide au développement de l'industrie de l'édition (PADIE) pour nos activités d'édition; du Conseil des Arts du Canada; de la SODEC; du gouvernement du Québec par l'entremise du Programme de crédit d'impôt pour l'édition de livres (gestion SODEC).

ISBN 2-89568-114-7

Dépôt légal - 2003

Bibliothèque nationale du Québec

Imprimé au Canada

Éditions du Trécaré, division de Éditions Quebecor Média inc.

7, chemin Bates

Outremont (Québec) Canada

H2V 4V7

1 2 3 4 5 07 06 05 04 03



Table des matières

INTRODUCTION	13
I LA FABRICATION COMMERCIALE DE LA BIÈRE	15
1. Le maltage	16
2. Le brassage	17
3. La cuisson et le houblonnage	18
4. La fermentation	19
Bière de type ale	19
Bière de type lager	19
5. La maturation et l'embouteillage	20
6. Les divers types de bière	20
Les bières de type ale	21
Pale ale	21
Light ale	21
Bitter	21
Mild ale	21
Ale canadienne	21
Brown ale	21
Liqueur de malt	21
Porter	21
Scotch ale	22
Stout	22
Les bières belges spéciales	22
Bière d'abbaye	22
Blanche	22
Kriek et framboise	22
Les bières de type lager	22
Lagers canadienne et américaine	22
Pilsener	23
Lagers allemandes	23
Dortmund	23
Munich	23
Bock	23

2	LA FABRICATION DOMESTIQUE DE LA BIÈRE	25
1.	Le brassage proprement dit	27
	Bière fabriquée avec de l'extrait de malt	27
	Bière fabriquée avec du malt.....	27
2.	La cuisson et le houblonnage	28
3.	La fermentation principale.....	29
4.	La fermentation secondaire	30
5.	L'embouteillage et la maturation	32
	L'embouteillage	32
	La maturation	32
6.	Le service de la bière	33
7.	La conservation de la bière	34
	La température	34
	Les variations de température	35
	La lumière	35
3	LES INGRÉDIENTS	37
1.	L'eau	37
2.	Le malt	39
3.	L'extrait de malt	39
	L'extrait de malt non houblonné	40
	L'extrait de malt houblonné	41
	L'extrait de malt en poudre	42
	Les types d'extrait de malt	43
	La quantité d'extrait de malt à utiliser	43
	La qualité de la bière d'extrait de malt	44
4.	Les moûts de bière	44
	Les moûts concentrés	46
	Les moûts non concentrés de haute densité	46
	Les moûts réfrigérés	46
5.	Le houblon	46
	La composition du houblon	46
	Les résines amères	46
	Les huiles essentielles.....	47
	Le tanin	47
	Les diverses formes de houblon	47
	Le houblon séché	47
	Le houblon pressé	47
	Le houblon en granules	48
	La conservation du houblon	49
	Les méthodes de houblonnage	50
	Une seule addition de houblon	50
	Deux additions de houblon	50
	Le houblonnage à cru	51

	Les variétés de houblon	51
6.	Le sucre	53
	Le sucre de canne	53
	Le sucre de maïs (dextrose)	54
	Le sirop de maïs	54
	Le lactose	55
	La malto-dextrine	55
	Le miel	56
	La mélasse et la cassonade	56
7.	Les levures.....	57
	Les variétés de levures	57
8.	Les additifs	58
	La carraghénine	58
	La gélatine	59
	Le gypse	59
	Les agents moussants	60
4	LE MATÉRIEL DU BRASSEUR AMATEUR	61
1.	Le brassage proprement dit	63
2.	La fermentation principale.....	64
3.	Le soutirage.....	64
4.	La fermentation secondaire	68
	Cruches en verre de 20 litres	68
	Cruches en verre de 23 litres	68
	Cruches en plastique	69
	Dames-jeannes	69
	Bonde aseptique	69
5.	L'embouteillage et le capsulage.....	70
	Les bouteilles	70
	L'embouteilleuse	71
	Le capsulage	72
	Les bouteilles munies d'un bouchon à étrier.....	73
6.	La mise en fût	75
	Bière en bouteille ou bière en fût	75
	Les fûts en plastique	75
	Les fûts en acier inoxydable	76
7.	Le nettoyage et la stérilisation	77
	Eau de Javel	77
	Le métabisulfite	77
8.	Les mesures de densité et de température	78
	Le thermomètre	78
	Le densimètre	78

9.	Les mesures de volume	78
	Les cuillers et tasse à mesurer	78
5	UTILISATION DU DENSIMÈTRE	81
1.	La densité des liquides	81
2.	Le densimètre	83
	Description	83
	Le mode d'emploi	83
3.	La graduation du densimètre	85
4.	Les corrections en fonction de la température	86
5.	L'utilité du densimètre	87
	Mesure de la quantité de sucre	87
	Évolution de la fermentation	89
	Densité au cours de la fermentation	89
	Atténuation et teneur en alcool	90
	Fin de la fermentation	92
6.	La signification de la densité finale	92
7.	La force d'une bière	95
6	BRASSAGE AVEC DE L'EXTRAIT DE MALT	97
1.	Recette type n° 1	
	Bière d'extrait de malt houblonné	98
2.	Recette type n° 2	
	Bière d'extrait de malt houblonné améliorée	100
3.	Recette type n° 3	
	Bière légère	103
4.	Recette type n° 4	
	Ale canadienne	105
5.	Recette type n° 5	
	Ale ambrée	106
6.	Recette type n° 6	
	Lager américaine	107
7.	Recette type n° 7	
	Ale forte	108
8.	Recette type n° 8	
	Lager allemande	109
9.	Recette type n° 9	
	Pilsener	110
10.	Recette type n° 10	
	Pale ale houblonnée	112
11.	Modification des recettes	115
12.	Instructions pour la conduite de la fermentation	116
	Méthode à suivre	116



13.	Instructions pour l'embouteillage	117
	Méthode à suivre	117
	Les précautions à prendre	118
	Autre méthode d'embouteillage	118
7	BRASSAGE AVEC DES MOÛTS DE BIÈRE	119
1.	Moût concentré en vinier	120
2.	Moût non concentré de haute densité	121
3.	Moût réfrigéré	122
8	LES PROCESSUS BIOCHIMIQUES	123
1.	Le maltage ou la production d'enzymes.....	123
2.	Le brassage ou la production de sucre.....	126
	Le rôle de la température	126
	Le rôle de l'acidité	129
	Les méthodes de brassage.....	129
3.	La fermentation ou la production d'alcool.....	130
	Les levures	131
	La production d'alcool	132
	La production de gaz carbonique	133
	L'effet de la température	133
	Températures de fermentation	134
9	LA BIÈRE DE MALT EN GRAINS	137
1.	Le malt	138
	Le maltage	138
	Les divers types de malt	139
	Malt pâle de type lager.....	139
	Malt pâle de type ale	139
	Malt foncé de type Munich	140
	Les malts spéciaux	140
	Malt caramélisé	140
	Malt torréfié (malt chocolat)	141
	Orge torréfiée.....	141
	Malt noir	141
2.	Le concassage du malt.....	142
3.	L'empâtage	144
4.	Le brassage proprement dit	144
	La transformation des protéines	144
	La transformation de l'amidon	145
	La désactivation des enzymes	145
	Le matériel	146



Contrôle de la conversion de l'amidon	146
Contrôle de l'acidité du moût	148
5. La filtration du moût	148
6. Le lavage des drêches	150
Les méthodes à utiliser	150
Quantité d'eau à utiliser	151
La densité du moût	152
7. L'utilisation de grains crus	153
Cuisson et conversion de l'amidon	154
Les principaux grains crus	154
Le maïs	154
L'orge	154
Le riz	155
Le blé	155
8. Cuisson du moût et fermentation	155
9. Instructions pour le brassage avec du malt	156
1° Concassage du malt	156
2° Ajout des grains crus	156
3° Empâtage	156
4° Mesure de l'acidité (facultatif)	156
5° Conversion des protéines	157
6° Conversion de l'amidon	157
7° Contrôle de la conversion de l'amidon (facultatif)	157
8° Désactivation des enzymes	157
9° Filtration du moût	157
10° Lavage des drêches	157
11° Cuisson du moût	158
12° Première addition de houblon	158
13° Addition de produit clarifiant	158
14° Deuxième addition de houblon	158
15° Filtration du moût après cuisson	158
16° Préparation d'un levain	158
17° Refroidissement du moût	158
18° Fermentation et embouteillage	158
 10 BRASSAGE AVEC DU MALT EN GRAINS	 161
1. Recette type n° 11 (recette simplifiée) Votre première bière faite avec du malt	 163
2. Recette type n° 12 (recette simplifiée) Bière de malt ambrée (ale)	 165
3. Recette type n° 13 (recette simplifiée) Bière de malt et de grains	 166

4.	Recette type n° 14	
	Lager allemande	167
5.	Recette type n° 15	
	Ale anglaise légère	169
6.	Recette type n° 16	
	Lager nord-américaine	171
7.	Recette type n° 17	
	Pilsener tchèque	173
8.	Recette type n° 18	
	Lager canadienne	174
9.	Recette type n° 19	
	Porter	175
10.	Recette type n° 20	
	Stout	178
11	LES LEVURES	181
1.	Le rôle et le fonctionnement des levures	181
	La phase de multiplication des levures (phase aérobie).....	181
	La phase de production d'alcool (phase anaérobie).....	182
	Oxygénation (aération) du moût	182
	Effet de la température de fermentation	183
2.	Les types de levure	183
	Levures de type ale	183
	Levures de type lager	184
	Note sur la fermentation des lagers.....	185
3.	Levure sèche déshydratée ou culture	
	de levures liquide ?	186
	Levure sèche déshydratée	186
	Culture de levures liquide	186
4.	Durée et température de conservation de la levure	187
	Les levures sèches.....	187
	Les cultures de levures liquides	187
5.	La réhydratation des levures sèches.....	188
	Avantages de la réhydratation	188
	Méthode de réhydratation	188
6.	La préparation d'un levain.....	189
7.	La multiplication et l'utilisation des cultures	
	de levures liquides	191
8.	Les caractéristiques des souches de levure.....	192
	Propriétés organoleptiques	193
	Températures d'utilisation.....	193
	Floculation	194
	Pouvoir d'atténuation	194



Tolérance à l'alcool	195
Exigences nutritionnelles	195
9. Les éléments nutritifs pour les levures.....	196
10. Diverses souches de levures disponibles	197
Danstar Nottingham (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>)	197
Danstar Windsor (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>)	198
Wyeast 2007 – Pilsen Lager Yeast (<i>Saccharomyces uvarum</i>)	198
 12 LE HOUBLON	 201
1. La dégustation de la bière	201
Les sensations olfactives	202
Les sensations gustatives.....	202
Les sensations tactiles	203
2. Le houblon amérissant et le houblon aromatique	203
Le houblon amérissant	204
Le houblon aromatique	205
3. Les résines amères du houblon	205
La quantité de houblon à utiliser	208
4. Les variétés de houblon.....	210
5. Les méthodes de houblonnage	213
6. Échelle de mesure de l'amertume	214
 13 LES PROBLÈMES ET LEURS CAUSES	 217
1. Les défauts liés au goût	217
Bière mince et aqueuse	217
Bière trop douce et épaisse	218
Bière trop amère ou âcre.....	219
Goût fruité	219
Goût acidulé	219
2. Les défauts liés à l'effervescence	220
Bière pas assez pétillante.....	220
Bière pas pétillante du tout.....	220
Bière trop pétillante	220
Bulles trop grosses	220
3. Les défauts liés à la mousse	221
La bière ne mousse pas.....	221
4. Les défauts liés à l'apparence	222
Bière de couleur trop foncée.....	222
Bière trouble en raison de la présence de levures	222
Bière trouble en raison de la présence de protéines	223
5. Les défauts dus à une infection bactérienne.....	223
Bière infectée par les micro-organismes	223

ANNEXE 1 L'EAU	225
La dureté de l'eau	225
Dureté temporaire et dureté permanente	226
La mesure de la dureté	226
Les sels minéraux et leur rôle	227
Les rapports d'analyse de l'eau	228
Le traitement des eaux de brassage	229
ANNEXE 2 L'ACIDITÉ ET LA SIGNIFICATION DU PH	231
L'acidité	231
La notion de pH	231
La mesure du pH.....	232
La correction de l'acidité	233
ANNEXE 3 L'ÉLABORATION DE RECETTES	235
ANNEXE 4 ÉQUIVALENCES POIDS-VOLUME	239
GLOSSAIRE	241
LEXIQUE ANGLAIS-FRANÇAIS DES INGRÉDIENTS	255
FICHE DE CONTRÔLE	258
FICHE DE DÉGUSTATION	260
INDEX	263

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY
1207 EAST 58TH STREET
CHICAGO, ILL. 60637
TEL: 773-936-5000
FAX: 773-936-5001
WWW.CHICAGO.EDU



THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY
1207 EAST 58TH STREET
CHICAGO, ILL. 60637
TEL: 773-936-5000
FAX: 773-936-5001
WWW.CHICAGO.EDU



Vous pouvez maintenant vous procurer des extraits de malt ou des moûts de bière afin de brasser chez vous des bières anglaises (ale, porter, bitter, stout), des lagers européennes (pilsener, dortmund, bock), des lagers nord-américaines ou australiennes ainsi que des bières belges (kriek, blanche, bière d'abbaye).

Il en est de même des types de houblon. Obligés de se limiter, il y a quelques années, à quelques variétés d'origine anglaise, les amateurs ont aujourd'hui à leur disposition des crus de houblon réputés comme le Saaz de Tchécoslovaquie, le Hallertau d'Allemagne ou le Cascade des États-Unis. Les distributeurs vont même jusqu'à indiquer la composition de leur houblon, composition qui peut varier d'une récolte à l'autre.

On trouve aussi sur le marché des moûts de bière moins concentrés qui produisent des bières de meilleure qualité ainsi que diverses souches de levure à bière adaptées au type de bière à brasser.

Il y a quelques années, les amateurs qui brassaient leur bière directement avec du malt étaient peu nombreux. Aujourd'hui, leur nombre a augmenté. Plusieurs chapitres de ce livre et recettes de bière fabriquée à l'aide de malt leur sont destinés.

Le brasseur amateur choisit lui-même les ingrédients qu'il veut utiliser ; il peut donc brasser une bière naturelle exempte d'additifs et d'agents de conservation de toute sorte.



La fabrication commerciale de la bière



ssentiellement, la bière est une boisson alcoolique fermentée, faite avec de l'orge germée et aromatisée de fleurs de houblon. Souvent, les brasseurs ajoutent d'autres céréales, mais l'orge demeure l'ingrédient de base.

Ce chapitre décrit les méthodes commerciales de fabrication de la bière et on y indique, si nécessaire, les différences entre les procédés commercial et domestique.

La fabrication de la bière comprend trois grandes étapes : le maltage, le brassage et la fermentation. Ces trois étapes se subdivisent en de nombreuses opérations.



L'orge, ingrédient de base de la bière.

Dans ce premier chapitre, nous insisterons particulièrement sur :

- le maltage ;
- le brassage ;
- la cuisson et le houblonnage ;
- la fermentation ;
- la maturation et l'embouteillage.

1. LE MALTAGE

L'orge est l'ingrédient de base utilisé dans la fabrication de la bière. Des variétés particulières de cette céréale ont été développées et sont employées à cette fin.

Cependant, l'orge ne peut être utilisée directement, elle doit d'abord être transformée en malt.

Le maltage comprend trois étapes :

- a) le trempage de l'orge ;
- b) la germination ;
- c) le séchage ou touraillage.

L'orge est d'abord mise à tremper dans l'eau et, sous l'effet de l'humidité, commence à germer. Au cours de cette germination, qui dure plusieurs jours pendant lesquels la température et l'humidité doivent être contrôlées avec précision, certaines substances appelées enzymes se développent à l'intérieur du grain d'orge. Ces enzymes ont la propriété, dans certaines conditions, de transformer en sucre l'amidon (la farine) contenu dans l'orge. Ce sucre sera à son tour transformé en alcool par les levures au cours de la fermentation. Après la germination, l'orge est séchée. On effectue le séchage en chauffant les grains à des températures plus ou moins élevées selon le résultat voulu ; l'orge peut être simplement séchée ou encore légèrement torréfiée. Après cette opération, la couleur du malt obtenu variera du jaune au brun en passant par toutes les teintes de doré. Selon qu'il désire fabriquer une bière blonde ou brune, le brasseur choisira l'un ou l'autre malt.

Le brasseur amateur n'a pas à s'occuper du maltage. La majorité des recettes et méthodes données dans ce livre utilisent un extrait de malt produit par les malteries sous forme de sirop très concentré et vendu en boîte de conserve. D'autres recettes de ce livre, plus compliquées, sont à base de malt et non d'extrait de malt ;

cependant, il est préférable de commencer par utiliser un extrait de malt plutôt que du malt en grains.

2. LE BRASSAGE

Le but du brassage est d'obtenir avec les matières premières (eau, malt et houblon) un moût sucré et aromatisé qui, par la suite, subira une fermentation alcoolique. Le brassage comprend les trois opérations suivantes :

- le concassage du malt ;
- le brassage proprement dit ;
- la filtration du moût.

Durant le brassage, le malt qui a été broyé au préalable est mélangé à de l'eau. Selon le type de bière désiré, on peut utiliser plus d'une sorte de malt et même d'autres céréales. Ce mélange d'eau, de malt broyé et de divers autres ingrédients porte le nom de brassin.

Le brassin est chauffé à des températures précises durant des périodes prédéterminées afin de permettre une transformation complète de l'amidon du malt et des céréales utilisées en sucre : c'est le brassage proprement dit. Cette transformation de l'amidon en sucre par les enzymes avait été amorcée au cours du maltage. Elle est essentielle, car les levures ne peuvent transformer l'amidon directement en alcool, l'amidon doit au préalable avoir été transformé en sucre par les enzymes développées lors du maltage. Ces transformations en sucre terminées, le brasseur ajoute de l'eau et chauffe encore ce mélange de façon à obtenir une infusion de malt. Ce liquide est ensuite filtré pour que soient éliminées les enveloppes des grains de malt. Le produit obtenu s'appelle le moût ; c'est un liquide sucré qui a déjà la couleur de la bière.

Comme mentionné dans la section sur le maltage, il y a production, pendant la germination, de substances appelées enzymes ; ces dernières transforment l'amidon du malt en sucre. Ces enzymes agissent à des températures déterminées. Ainsi, au cours du brassage, on doit maintenir le brassin à une température comprise entre 65 et 68 °C (149 et 155 °F) durant une heure pour permettre aux enzymes d'agir, c'est-à-dire de transformer l'amidon en sucre.

3. LA CUISSON ET LE HOUBLONNAGE

Le houblon est une plante dont les fleurs servent à aromatiser la bière. Responsable du goût frais et désaltérant de la bière, il confère à cette dernière une légère amertume qui sera plus ou moins prononcée selon la quantité ajoutée, le moment où on l'ajoute et le temps qu'on l'y laisse macérer.

Le houblon contribue aussi à la conservation de la bière ; pendant le brassage, diverses substances ayant des propriétés antiseptiques sont extraites du houblon et passent dans le moût. Ces substances aident à prévenir la contamination de la bière par divers micro-organismes. Le brasseur amateur qui veut obtenir une bière qui « vieillit » bien ne doit pas lésiner sur le houblon.

Le houblon est ajouté au moût, qui est ensuite porté à ébullition durant un peu plus d'une heure. Après cette période de cuisson, on filtre à nouveau le moût pour éliminer le houblon et on le laisse ensuite refroidir. Il est alors prêt pour la fermentation.



Épi d'orge, riz concassé et fleurs de houblon. Les ingrédients de base des lagers légères nord-américaines.

4. LA FERMENTATION

La fermentation débute avec l'addition de la levure. Le moût que l'on a fait bouillir avec le houblon est d'abord refroidi ; une trop haute température tuerait les levures, qui sont des organismes vivants. Les levures décomposeront le sucre contenu dans le moût en alcool et en gaz carbonique ; c'est cette transformation que l'on appelle fermentation. Les levures tirent leur énergie de cette transformation ; c'est leur façon de se nourrir.

La fermentation dure de cinq à six jours, jusqu'à ce que tout le sucre ait été converti en alcool. À partir de ce moment, la bière possède toutes ses caractéristiques, le moût est devenu une boisson moyennement alcoolisée, houblonnée et effervescente, à cause du gaz carbonique émis lors de la fermentation.

Le type de levure utilisé en brasserie a son importance. C'est principalement la variété de levure qui détermine le type de bière produit, soit une ale, soit une lager.

Bière de type ale

Les ales sont des bières dites de fermentation haute parce que les variétés de levure employées ont tendance à remonter en surface durant la fermentation. Les levures utilisées sont des souches de *Saccharomyces cerevisiae* (nom scientifique de cette variété de levure).

Durant la fermentation des bières de type ale, la température du moût est maintenue entre 15 °C et 20 °C (60 °F et 68 °F environ). De plus, les ales sont assez fortement houblonnées.

Bière de type lager

Les lagers sont des bières dites de fermentation basse ; les levures utilisées ont tendance à demeurer au fond des cuves durant la fermentation. Ces levures sont des souches de *Saccharomyces uvarum* qui supportent mieux les basses températures et permettent de faire fermenter la bière à des températures allant de 10 °C à 15 °C (50 °F à 60 °F environ). Les lagers sont habituellement moins houblonnées que les ales.

Traditionnellement, les Anglais sont des buveurs d'ale et les Européens du continent préfèrent la lager. En Amérique du Nord, on trouve des bières des deux types. Cependant, ce sont les bières légères et pâles de l'un ou l'autre type qui ont habituellement la préférence des consommateurs.

5. LA MATURATION ET L'EMBOUTEILLAGE

À la fin de la fermentation, la levure s'est déposée au fond des cuves ; la bière est alors transférée dans des réservoirs où s'effectue une lente maturation à des températures assez basses durant une période de quelques semaines. La température à laquelle s'effectue le vieillissement a de l'importance et affecte la saveur de la bière. La maturation des bières de type ale se fait à des températures plus élevées que la maturation des lagers.

Une fois la période de maturation terminée, la bière est embouteillée à l'aide d'une machine qui injecte dans la bouteille du gaz carbonique sous pression en même temps que la bière, afin de la rendre pétillante. On pasteurise ensuite les bouteilles de bière en les chauffant.

Le brasseur amateur a une autre méthode pour rendre sa bière pétillante ; il ajoute une quantité soigneusement mesurée de sucre à chaque bouteille de bière et se fie aux levures pour la production de gaz carbonique. Cette méthode est analogue à celle utilisée pour les vins mousseux, comme le champagne, et dans certains pays, elle est encore utilisée pour la bière commerciale. La bière maison n'est pas pasteurisée.

6. LES DIVERS TYPES DE BIÈRE

La multiplicité des bières dans le monde rend leur classification difficile. Cependant, certaines bières de grande renommée constituent des types auxquels il est fréquent de se référer.

Le but de cette section n'est pas de donner la liste exhaustive des divers types de bière, mais d'énumérer les caractéristiques des principaux types de bière ; ainsi, le lecteur pourra faire un choix parmi les divers extraits de malt vendus dans le commerce ou parmi les diverses recettes proposées dans ce livre.

Les bières se distinguent par :

- le type de levure utilisé : bière de fermentation haute (ale) ou basse (lager) ;
- la couleur : blonde, ambrée, brune ou noire ;
- le malt utilisé : selon le type et la quantité employés, la saveur et l'arôme de malt seront plus ou moins prononcés ;
- la méthode de brassage ;
- la quantité et la variété de houblon utilisées : bière peu ou fortement houblonnée ;
- la teneur en alcool : peu ou fortement alcoolisée.

Les bières de type ale

Le mot ale désigne les bières de fermentation haute de type anglais.

PALE ALE. Les ales anglaises les plus connues sont les pale ales. En dépit de leur nom, les pale ales ont une coloration ambrée, donc plus foncée que les bières nord-américaines. Elles ne sont pâles que par comparaison avec d'autres bières anglaises d'un brun foncé, comme le porter, ou presque noires, comme le stout. Les pale ales sont bien houblonnées et ont parfois une saveur de malt assez prononcée. Leur teneur en alcool dépasse 5 %.

LIGHT ALE. Le terme light ale désigne une pale ale dont la teneur en alcool est plus faible. Le mot light renvoie ici à la teneur en alcool, qui est d'environ 4 %, et non à la couleur.

BITTER. Bière traditionnelle des pubs anglais, la bitter est une light ale servie à la pression et passablement houblonnée. Le terme bitter signifie d'ailleurs amer. L'amertume de la bitter lui vient du houblon. Il ne faut pas conclure cependant que les bitters sont toutes très houblonnées ; elles sont dites amères comparativement aux mild ales, qui elles le sont très peu.

MILD ALE. Bière brune anglaise à faible teneur en alcool (environ 3,5 %) et très peu houblonnée.

ALE CANADIENNE. Les ales canadiennes, dont la coloration est plus pâle que celle des ales anglaises, sont des bières blondes faiblement houblonnées à saveur de malt peu prononcée. Leur goût est léger, leur effervescence prononcée. Les ales canadiennes ont une teneur en alcool de 5 % (4 % pour les légères). La différence entre les ales et les lagers brassées au Canada est faible.

BROWN ALE. Les ales brunes anglaises ont une saveur douce et ont habituellement une bonne teneur en alcool. La saveur de malt de ces bières, peu houblonnées, est prépondérante.

LIQUEUR DE MALT. Les liqueurs de malt, en anglais *malt liquor*, sont des bières fortement alcoolisées au goût prononcé.

PORTER. Bière anglaise de fermentation haute à l'origine, les porters sont souvent, aujourd'hui, des bières de fermentation basse d'un brun foncé. La couleur et le goût caractéristiques du porter viennent de l'utilisation de grains torréfiés au moment du brassage.

SCOTCH ALE. La Scotch ale, d'origine écossaise, est une bière ambrée ou brune, fortement alcoolisée et à saveur de malt très prononcée.

STOUT. Le stout est une bière anglaise de fermentation haute. D'un brun très foncé, même noir, le stout est très fortement houblonné ; on y trouve parfois un goût un peu âcre dû aux grains torréfiés utilisés lors du brassage.

Les bières belges spéciales

Parmi les bières de fermentation haute, les bières belges occupent une place de choix. Les plus célèbres sont souvent refermentées en bouteille comme la bière brassée par les amateurs. On y trouve donc un dépôt de levure, d'où l'appellation de bière sur lie.

BIÈRE D'ABBAYE. Brunes, ambrées ou blondes, leur teneur en alcool est élevée, environ 7 % ou plus. Les bières d'abbaye les plus réputées sont les cinq Trappistes encore brassées de nos jours dans les monastères de cette communauté.

BLANCHE. Brassée à partir de malt d'orge, cette bière contient aussi une proportion importante de blé (froment), ce qui lui donne une couleur plus pâle et une teinte opalescente, d'où son nom de blanche. Aromatisée avec des écorces d'orange curaçao et de la coriandre en plus du houblon, la blanche a un goût acidulé et rafraîchissant. Teneur en alcool : environ 5 %.

KRIEK ET FRAMBOISE. Bière typiquement belge au goût acidulé et fruité dans laquelle on a fait macérer des fruits : cerises (kriek) ou framboises.

Les bières de type lager

Le mot lager désigne toutes les bières de fermentation basse. En Europe, ce terme couvre une grande variété de bières : blondes délicates ou brunes aromatiques, légères ou fortes, peu ou fortement houblonnées.

LAGERS CANADIENNE ET AMÉRICAINE. Au Canada et aux États-Unis, le terme lager désigne des bières très pâles, légères et peu houblonnées du type pilsener. La saveur de malt et de houblon des bières nord-américaines est peu prononcée et leur teneur en alcool est habituellement de 5 %. Leur effervescence est pro-

noncée. L'addition d'une céréale autre que le malt (riz ou maïs) leur donne un goût plus léger. L'opinion courante, à savoir que les bières canadiennes sont plus fortes en alcool que les bières américaines, est erronée et provient du fait qu'au Canada la teneur en alcool est mesurée en volume, alors qu'aux États-Unis elle est mesurée en poids. Une teneur en alcool de 5 % en volume signifie qu'il y a 5 ml d'alcool dans 100 ml de bière, alors qu'une teneur en alcool de 4 % en poids signifie qu'il y a 4 g d'alcool dans 100 g de bière. En fait, 5 % d'alcool en volume équivaut à 4 % d'alcool en poids, car 5 ml d'alcool pèsent 4 g.

PILSENER. Lager d'origine tchèque, la pilsener est le type par excellence de la lager blonde. Bien houblonnées, les pilseners d'origine ont une teneur en alcool d'environ 5 %. La majorité des bières européennes de consommation courante sont des pilseners très légères, moins houblonnées que la pilsener originale. Les Belges et les Français donnent le nom de pils à ces bières.

LAGERS ALLEMANDES. Les lagers allemandes sont brassées uniquement avec du malt ; une loi ancienne, toujours en vigueur, interdit l'utilisation de sucre dans la bière. On doit noter cependant que, dans le cas de bières brassées en Allemagne mais destinées à l'exportation, cette loi ne s'applique pas. À consommer sur place ! Le goût et l'arôme de malt de ces bières sont donc plus prononcés. Les plus connues sont la Dortmund, la Munich et la Bock.

DORTMUND. Lager blonde d'origine allemande moins houblonnée que la pilsener dont la teneur en alcool varie de 4 à 4,5 %.

MUNICH. Bière brune aromatique de fermentation basse dont la teneur en alcool est de 4 à 5 %.

BOCK. Lagers brunes, à l'arôme de malt accentué, les bières bock allemandes sont assez alcoolisées (environ 6 %) ; certaines d'entre elles dépassent même 10 %. Les bières bock brassées en Amérique ont des teneurs en alcool variables.



La fabrication domestique de la bière



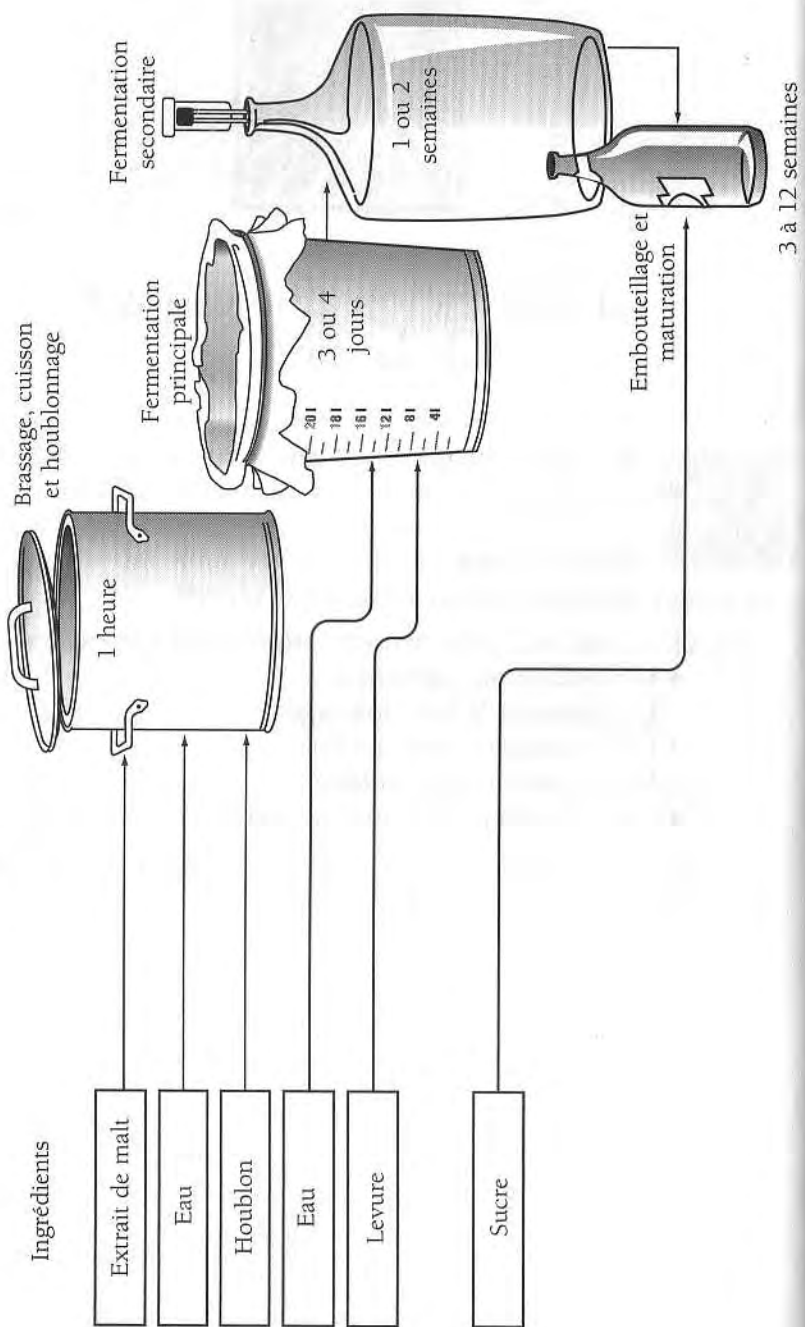
lors que le chapitre précédent décrivait les méthodes commerciales, ce chapitre décrit la méthode domestique de fabrication de la bière. Les principes sont les mêmes et tout ce qui a été dit demeure valable, mais les modalités et les techniques utilisées varient.

La fabrication de la bière maison comprend les étapes suivantes :

- le brassage proprement dit ;
- la cuisson et le houblonnage ;
- la fermentation principale ;
- la fermentation secondaire ;
- l'embouteillage et la maturation.

Le schéma présenté ci-après donne une description simplifiée de ces diverses étapes et de leur durée.

BRASSAGE DOMESTIQUE DE LA BIÈRE



1. LE BRASSAGE PROPREMENT DIT

Les techniques de brassage sont différentes selon que l'amateur utilise de l'extrait de malt en sirop ou du malt en grains.

Bière fabriquée avec de l'extrait de malt

Pour la fabrication de la bière domestique, on obtient le moût simplement en diluant dans l'eau un extrait de malt vendu en conserve. Cet extrait de malt est ni plus ni moins qu'un moût concentré qui a été fabriqué à l'aide d'orge maltée et se présente sous la forme d'un sirop épais. Comme on le voit, l'extrait de malt est un produit qui a déjà subi de nombreuses transformations et qui permet au brasseur de sauter deux longues étapes : le maltage et le brassage ; son travail se résume à mélanger l'eau et l'extrait de malt. Toutes les recettes données au chapitre 6 sont à base d'extrait de malt.

Bière fabriquée avec du malt

Au lieu d'utiliser un extrait de malt, certains amateurs utilisent du malt en grains, tout comme les brasseries commerciales. La fabrication de bière avec du malt en grains est plus complexe, car dans le malt, tout l'amidon n'a pas été transformé en sucre fermentescible. Pour s'en assurer, on doit ajouter à la méthode de brassage une étape supplémentaire qui consiste à maintenir le mélange d'eau et de malt concassé à une température d'environ 65 °C (150 °F) durant une heure ; cette opération s'appelle le brassage proprement dit. Cependant, peu de brasseurs amateurs possèdent l'équipement pour brasser aisément leur bière avec du malt en utilisant des procédés qui sont plus difficiles, car une température trop élevée risque de détruire les enzymes et d'empêcher par la suite la transformation de l'amidon en sucre.

De plus en plus de brasseurs amateurs fabriquent leur bière avec du malt plutôt qu'avec de l'extrait de malt. Au dire de certains, la bière ainsi obtenue est de meilleure qualité. Cependant, la fabrication en est plus complexe. Tout débutant devrait acquérir de l'expérience en utilisant des extraits de malt avant d'utiliser du malt. Ce n'est qu'au chapitre 8 que nous abordons la fabrication de la bière à base de malt.

2. LA CUISSON ET LE HOUBLONNAGE

Pour la bière domestique brassée avec de l'extrait de malt, le moût, qui est le mélange d'eau et d'extrait de malt auquel on aura ajouté le houblon, est habituellement chauffé durant une heure environ, de façon à maintenir une bonne ébullition.

Habituellement, une partie du houblon est ajoutée au moût au début du brassage et l'autre partie un peu avant la fin. Le houblon cède une partie de ses résines, de son tanin et de ses huiles essentielles au moût et lui donne son arôme. Le houblon est infusé dans le moût, comme le thé est infusé dans l'eau bouillante ; après, il est retiré. Cette période d'ébullition, en plus d'extraire certaines substances du houblon, aide à clarifier le moût. Le tanin extrait du houblon forme avec certaines substances présentes dans l'extrait de malt (protéines et matières azotées) des composés qui se déposent au fond. Ce phénomène s'appelle la cassure. La matière qui précipite s'appelle le trouble. Le trouble grossier est celui qui se forme durant l'ébullition et le trouble fin celui qui se forme après le refroidissement du moût. Si on utilise un extrait de malt foncé pour faire une bière brune, ces phénomènes passent inaperçus, mais avec un moût très pâle, on peut observer que la cassure a bien eu lieu.

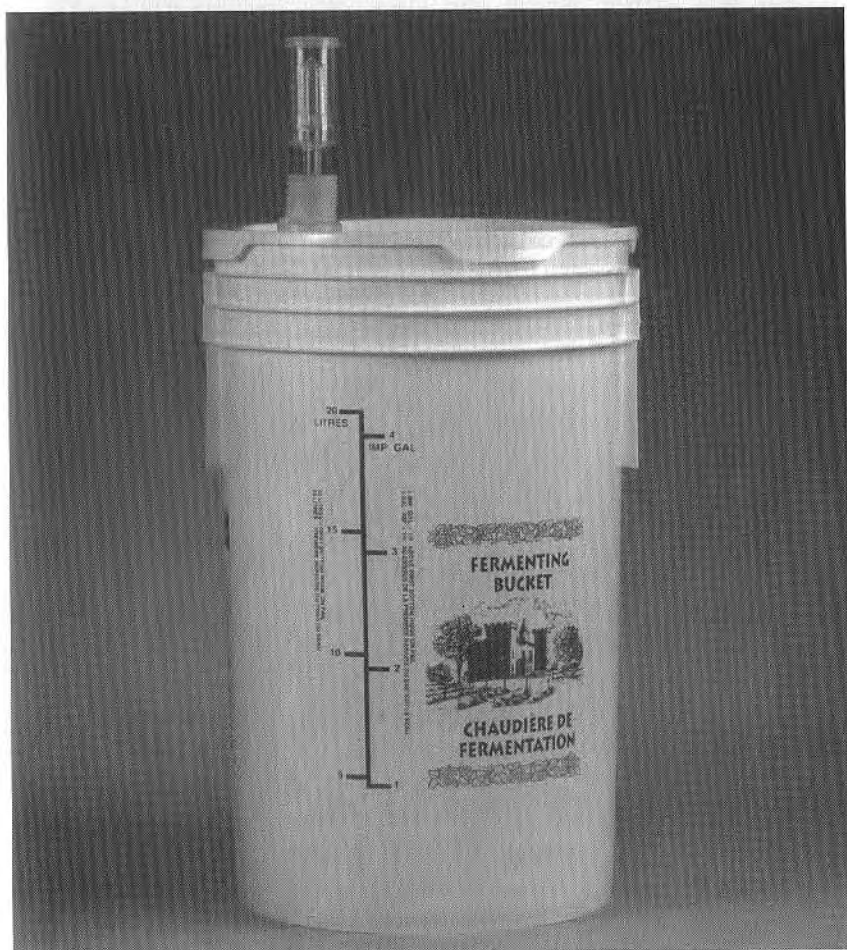
Après la cuisson, le moût est refroidi puis filtré à travers une passoire pour enlever le houblon épuisé. Au moment de la filtration, on peut placer sur le tamis du coton à fromage ou une fine toile de nylon afin de mieux éliminer le trouble grossier et le trouble fin.

Certains amateurs mettent le houblon dans un sac en toile de nylon et le font tremper dans la marmite durant la cuisson ; il est ainsi plus facile de le récupérer. Cependant ce procédé, bien que rapide, a des inconvénients. Lorsque le houblon flotte librement dans le moût, il est entraîné en un mouvement incessant de va-et-vient. Ce processus d'agitation mécanique favorise une bonne cassure et aide à la clarification de la bière.

Ensuite, le moût refroidi est transvasé dans un récipient ouvert. On y ajoute de l'eau, du sucre (dans certaines recettes) et quelques autres ingrédients susceptibles de varier selon la recette utilisée.

3. LA FERMENTATION PRINCIPALE

Une fois le moût refroidi, on ajoute la levure. La fermentation débute habituellement en moins de 24 heures. Une légère mousse blanche apparaît à la surface du moût, et quelque temps après, de petites bulles de gaz carbonique, de plus en plus nombreuses, viennent y éclater.



Fermentation principale. Contenant de polyéthylène de type alimentaire, utilisé pour la fermentation principale. Le seau est déjà gradué, ce qui facilite les mesures.

La quantité de mousse à la surface du contenant augmente jusqu'à atteindre environ huit cm (trois po). Cette couche de mousse blanche est elle-même recouverte d'une mince pellicule brune, appelée les amers. Si on y goûte, on comprend pourquoi.

Cette première étape est appelée fermentation principale et dure de trois à quatre jours. C'est la phase la plus active de la fermentation : plus des trois quarts du sucre sont transformés en alcool au cours de cette étape.

4. LA FERMENTATION SECONDAIRE

Après quelques jours, le taux de fermentation baisse, la quantité de bulles de gaz carbonique émises diminue, on n'entend plus pétiller le moût, c'est le début de la fermentation secondaire. La bière est alors soutirée (transvasée) du récipient ouvert qui a servi à la fermentation principale à un récipient plus fermé (une cruche, par exemple) où se fera la fermentation secondaire, qui peut durer de une à trois semaines.

La cruche ou le récipient utilisé ne doit pas être fermé hermétiquement, sans quoi il exploserait sous l'effet de la pression du gaz carbonique formé au cours de la fermentation.

La fermentation secondaire est moins active ou intense que la fermentation principale. Le nombre de bulles de gaz carbonique, que l'on voit monter le long des parois de la cruche au début, diminue peu à peu jusqu'à disparaître complètement après quelques semaines. À ce moment, tout le sucre a été transformé en alcool. Le moût qui, avant la fermentation, était un liquide sucré a été transformé sous l'action des levures en un liquide alcoolisé. On peut, à partir de maintenant, parler de bière. À la fin de la fermentation secondaire, la bière est habituellement bien clarifiée. Les levures et autres matières en suspension se sont déposées au fond de la cruche. Ce dépôt porte le nom de lie. Cependant, cette bière alcoolisée et clarifiée n'est pas prête à boire, elle est trop jeune et a besoin de mûrir encore un ou deux mois. De plus, elle n'est pas gazeuse puisqu'on a laissé s'échapper le gaz carbonique produit au cours de la fermentation.

La fermentation secondaire est une étape essentielle à l'obtention d'une bière de bonne qualité. Cette étape ne devrait pas être omise. Au dos de certaines boîtes d'extrait de malt, on trouve parfois des recettes très simplifiées où l'on suggère d'embouteiller la bière après



Fermentation secondaire. Cruche utilisée pendant la fermentation secondaire ; on notera la soupape de fermentation (bonde aseptique).

trois ou quatre jours de fermentation principale. Cette façon de procéder est discutable. La quantité de levure en suspension est encore trop forte à ce moment, ce qui risque de donner une bière trouble plus susceptible d'avoir un goût de levure ; de plus, comme on ne connaît pas de façon précise la quantité de sucre qui reste dans la bière à ce moment, la probabilité d'avoir une bière qui n'est pas suffisamment effervescente ou qui l'est trop est plus grande. Ceci sans compter le risque d'éclatement d'une bouteille dû à une trop grande quantité de sucre résiduel au moment de l'embouteillage.

5. L'EMBOUTEILLAGE ET LA MATURATION

L'embouteillage

On transvase d'abord la bière de la cruche où s'est effectuée la fermentation secondaire dans un autre récipient, en prenant soin de ne pas inclure la lie. On ajoute alors une faible quantité de sucre ou d'extrait de malt qu'il importe de bien mélanger, puis cette bière légèrement sucrée est embouteillée. Les bouteilles sont fermées hermétiquement à l'aide de capsules métalliques.

La fermentation qui avait cessé, faute de sucre, reprendra dans les bouteilles. Il y aura alors transformation du sucre en gaz carbonique. Cette fois, le gaz ne pourra s'échapper car la bouteille est fermée hermétiquement par la capsule métallique. La bière sera donc gazéifiée de façon naturelle par l'action des levures. Cette technique est aussi utilisée pour fabriquer certains vins rendus mousseux par fermentation naturelle.

L'addition de sucre ou d'extrait de malt au moment de l'embouteillage afin d'obtenir une gazéification naturelle est une opération délicate. La quantité ajoutée doit être mesurée avec exactitude, car si on en ajoute trop, il se forme trop de gaz carbonique et la bouteille risque d'exploser sous l'effet de la forte pression interne. Par contre, s'il en manque, la bière ne sera pas suffisamment pétillante.

La maturation

Après l'embouteillage, on garde la bière deux semaines à la température de la pièce, 20 °C (68 °F), afin d'amorcer la fermentation du sucre ajouté pour la rendre effervescente. Cette période écoulée, l'effervescence étant assurée, il est préférable de poursuivre la maturation à une température plus basse, soit 10 °C (50 °F) durant une période d'au moins un à deux mois. La bière peut être bue plus tôt, mais on gagne à la laisser vieillir, car elle s'améliorera constamment durant cette période. Pour les bières plus fortement alcoolisées (6 % d'alcool), le mûrissement peut durer jusqu'à cinq ou six mois. La majorité des recettes de bière données dans ce livre ne seront pas à leur meilleur avant quatre mois.

Ces conditions de température sont des conditions idéales ; si, durant l'été, la bière atteint une température plus élevée, elle ne sera pas perdue pour autant, mais sa saveur pourra être affectée.

La durée de la période de maturation requise augmente avec :

- la teneur en alcool ;
- la quantité de houblon ;
- la quantité d'extrait de malt ou de malt utilisé.

6. LE SERVICE DE LA BIÈRE

Comme mentionné à la section précédente, il y a après l'em-bouteillage une légère reprise de la fermentation, due à l'addition de sucre. Cette dernière fermentation terminée, les levures vont se déposer au fond de la bouteille et forment une légère pellicule. Si, au moment de servir la bière, la bouteille est trop fortement agitée, les levures retournent en suspension et la bière perd alors sa limpidité et devient trouble. De plus, les granules de levure en suspension dans la bière agissent comme centre de condensation pour le gaz carbonique en solution et la bière perd rapidement son effervescence.

Pour éviter de tels inconvénients, il faut servir la bière de la façon suivante :

- 1) décapsuler la bouteille sans l'agiter ;
- 2) placer le goulot de la bouteille sur le bord du verre ;
- 3) verser la bière doucement en la laissant couler le long du verre et en évitant de la faire glouglouter ;
- 4) à la fin, lorsque la levure s'approche du col de la bouteille, cesser de verser.

À ce moment, il restera peut-être encore 30 ml (1 oz) de bière dans la bouteille, mais peu importe. Cette méthode vous fera sans doute perdre un peu de bière, mais c'est le prix à payer si on veut une bière limpide qui ne dégazera pas trop rapidement.

Cependant, la bière qui reste au fond de la bouteille n'est pas nécessairement perdue, elle peut être bue avec le dépôt de levure qu'elle contient. Ces levures ont un goût un peu amer, mais elles constituent une excellente source de vitamines. Leur richesse en vitamines du groupe B et en protéines leur confère des propriétés diététiques fort intéressantes. D'ailleurs, beaucoup des propriétés diététiques intéressantes de la bière sont dues à la présence de ces levures résiduelles qui, dans le cas de la bière commerciale, sont éliminées par filtration.

La température à laquelle on doit servir la bière varie entre 7 et 15 °C (45 et 60 °F). Les bières pâles de type lager sont habituellement servies à des températures assez basses, soit 7 °C (45 °F). Les bières brunes, plus aromatiques, peuvent être servies à des températures plus élevées, soit 15 °C (60 °F).

7. LA CONSERVATION DE LA BIÈRE

Pour entreposer sa bière, il n'est pas indispensable de disposer d'une cave ou d'une pièce destinée à cette fin. Tant mieux si elle existe, mais ce n'est pas obligatoire. Un endroit frais et sombre suffit amplement. Les conditions décrites ci-dessous correspondent à des conditions idéales et ne se retrouvent pas dans toutes les maisons ; néanmoins, il est préférable d'entreposer sa bière dans la pièce de la maison où les conditions de température se rapprochent le plus de celles énoncées ci-après.

La température

La bière doit être gardée au frais : la température idéale se situe entre 5 et 10 °C (40 et 50 °F). Elle ne devrait pas dépasser 20 °C (68 °F).

Il est important de noter que les températures mentionnées ci-dessus sont celles que doivent maintenir les brasseurs amateurs durant les périodes de maturation et de vieillissement. Si vous achetez de la bière fabriquée commercialement et que vous désiriez la conserver, des températures plus basses sont souhaitables pour une cave qui ne sert qu'à la conservation. Il faut, en effet, bien distinguer la maturation de la conservation. Si les fruits mûrissent à 18 °C, ils se conservent mieux à des températures beaucoup plus fraîches, 5 °C par exemple. C'est la même chose pour la bière : dans une cave trop froide, la maturation et le vieillissement de la bière seront trop lents.

Les variations de température

La bière doit être gardée à température constante. Les variations brusques sont à éviter. Il est plus important de garder une température constante que d'avoir une température basse, à condition que cette dernière soit à l'intérieur des limites acceptables mentionnées plus haut. Une cave peut, sans problèmes, subir des variations saisonnières de température, mais il faut éviter d'entreposer sa bière dans une armoire où la température varie d'un jour à l'autre. En été, ces variations peuvent atteindre 10 °C dans une habitation.

La lumière

La bière doit être gardée à l'abri de la lumière solaire ; celle-ci risque en effet de provoquer des transformations chimiques nuisibles à sa saveur. C'est pourquoi les brasseurs utilisent des bouteilles vertes ou brunes. Ces verres teintés absorbent mieux la lumière.



Les ingrédients



es ingrédients utilisés sont d'une importance capitale lorsqu'il s'agit de brasser une bonne bière. C'est pourquoi, dans ce chapitre, nous les examinons un à un.

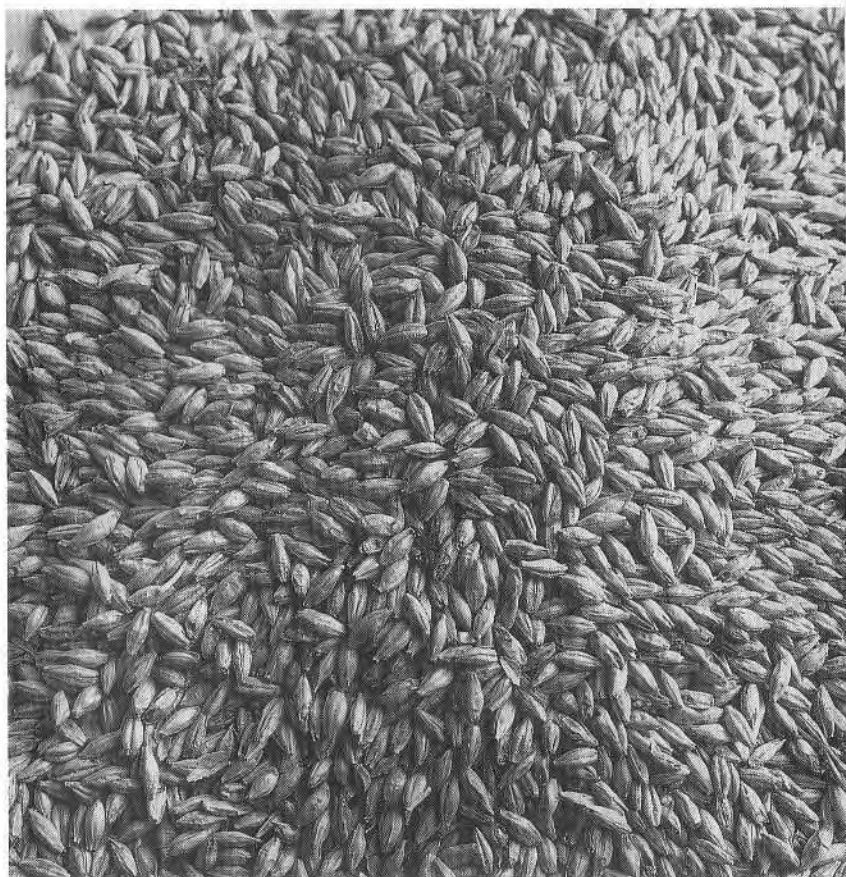
Les principaux ingrédients utilisés sont :

- l'eau ;
- le malt ;
- l'extrait de malt ;
- les moûts de bière ;
- le houblon ;
- le sucre ;
- les levures ;
- les additifs.

1. L'EAU

L'eau potable n'est jamais complètement pure. Elle contient toujours des sels minéraux dissous. Leur présence a une influence sur les propriétés de l'eau et sur le goût de la bière brassée avec cette eau.

Certains types de bières, les pilseners par exemple, exigent une eau dite « douce », c'est-à-dire contenant peu de sels minéraux, alors que d'autres bières, les ales anglaises, entre autres, exigent une eau contenant de fortes quantités de sels minéraux ; cette eau est dite « dure ».



Malt en grains.

Sans sels minéraux, l'eau serait neutre, c'est-à-dire ni acide ni alcaline. Les sels minéraux influencent le degré d'acidité de l'eau et la rendent légèrement acide ou légèrement alcaline.

Certaines recettes recommandent l'ajout systématique d'additifs à l'eau. Ces additifs, mélange de divers sels minéraux, ont pour but de corriger soit l'acidité de l'eau, soit sa dureté. Cependant, avant d'en utiliser, on doit connaître le degré d'acidité et la dureté de l'eau et être certain que ces deux propriétés ont besoin d'être corrigées, sans quoi l'usage systématique d'additifs peut accentuer un défaut déjà existant.

Un exposé plus détaillé des propriétés exigées d'une bonne eau de brassage est donné aux annexes 1 et 2.

Inutile de dire que l'eau utilisée doit être stérile, sinon on doit la faire bouillir. Mais, généralement, l'eau du robinet peut être utilisée sans problème.

2. LE MALT

La majorité des amateurs brassent leur bière avec de l'extrait de malt plutôt qu'avec du malt. Cependant, les caractéristiques des extraits de malt dépendent du type de malt utilisé pour leur fabrication.

Le malt est de l'orge germée et séchée. Après la germination, le malt vert (nom donné à l'orge germée non séchée) subit une opération appelée touraillage. Pendant le touraillage, le malt vert est chauffé durant un ou deux jours. Au début du séchage, la température est relativement basse, mais à la fin elle est suffisamment élevée pour colorer le malt. Selon la température atteinte, on obtient un malt de couleur plus ou moins foncée et à saveur plus ou moins prononcée. Les diverses variétés de malt sont décrites en détail au chapitre 9, qui traite de la bière brassée avec du malt en grains.

3. L'EXTRAIT DE MALT

C'est l'ingrédient de base de la bière maison. Ce produit, vendu dans les boutiques spécialisées, simplifie énormément la fabrication de la bière et minimise les risques d'échec.

L'extrait de malt est fabriqué avec du malt que l'on a broyé, mélangé à de l'eau et chauffé. Le brassage est effectué dans des installations semblables à celles utilisées dans les brasseries et selon les mêmes méthodes, à la différence que le moût obtenu est ensuite évaporé pour être concentré. Selon son degré de concentration, l'extrait de malt se présente sous deux formes : sous forme liquide (en sirop épais) ou sous forme solide (en poudre sèche). L'extrait de malt en sirop peut être houblonné, c'est-à-dire que le fabricant peut y avoir ajouté du houblon ou un extrait de houblon.

L'extrait de malt non houblonné

L'extrait de malt en sirop se vend en boîtes de conserve de différents poids, allant de 1,5 kg (3,3 lb) pour les plus petites à 1,8 kg (4 lb) pour les plus grosses. Ces quantités sont prévues pour des recettes permettant de faire environ 20 ou 23 litres de bière.

Sous forme liquide, l'extrait de malt contient 20 % d'eau. À noter cependant que les extraits de malt d'origine américaine sont parfois moins concentrés que les extraits de malt canadiens ou anglais.



Boîtes d'extrait de malt en sirop.



Extrait de malt en poudre, en sirop et lactose.

Certains extraits de malt vendus dans le commerce ne sont pas fabriqués exclusivement avec du malt. Une lecture attentive de l'étiquette indique qu'ils contiennent parfois du sirop de maïs et du sirop d'orge. L'utilisation du sirop de maïs donne une bière au goût plus léger.

La boîte de conserve devrait toujours comporter une date limite d'utilisation (*best before date*).

L'extrait de malt houblonné

La plupart des extraits de malt liquides sont déjà houblonnés. Le fabricant leur a ajouté du houblon ou un extrait de houblon

(ou les deux). Il est donc possible de brasser une bière avec ces extraits de malt sans avoir à y ajouter de houblon.

Ces produits sont de bonne qualité, mais l'utilisateur s'en remet au fabricant pour ce qui est du dosage. Cependant, comme ils sont habituellement assez faiblement houblonnés, pour convenir à tous les goûts, on peut utiliser un extrait de malt houblonné pour avoir un minimum de goût de houblon et y ajouter quand même du houblon frais, mais en plus faible quantité. L'avantage de cette méthode est le coût : l'extrait de malt houblonné n'est pas tellement plus cher que le non houblonné ; le brasseur amateur se procure donc du houblon à bon marché.

L'extrait de malt en poudre

L'extrait de malt se vend non seulement sous forme de sirop mais aussi en poudre. Il s'agit du même produit qui a été complètement déshydraté. Un des avantages de ce produit est qu'il se manipule plus facilement lorsqu'une recette demande une partie seulement de la quantité achetée. Il est facile d'utiliser la moitié de l'extrait de malt en poudre et de refermer ensuite le sac pour l'entreposer. Avec un extrait de malt liquide, on demeure avec une demi-boîte d'un sirop collant qu'on doit conserver au réfrigérateur ou au congélateur. Par contre, l'extrait de malt en poudre a l'inconvénient d'être plus difficile à dissoudre dans l'eau, même bouillante, au moment du brassage. De plus, il n'est jamais houblonné.

Dans toutes les recettes de ce livre, on peut remplacer l'extrait de malt liquide non houblonné par de l'extrait de malt en poudre ; cependant, comme ce dernier ne contient pas d'eau, on doit en utiliser 25 % de moins. Quant à son prix, il est normal qu'à poids égal il se vende 25 % plus cher qu'un extrait en sirop.

De plus, l'extrait de malt en poudre peut remplacer avantageusement le sucre dans toutes les recettes, et ce, au brassage ou à l'embouteillage.

L'extrait de malt en poudre est habituellement offert sous trois formes :

- pâle, pour les bières légères de type lager ;
- ambrée, pour les bières ambrées de type ale ;
- foncée, pour les bières brunes comme les porters ou les stouts.

Les types d'extrait de malt

La couleur de ces extraits de malt est variable, de même que leur goût ; certains, très pâles, ont la couleur du sirop de maïs ; d'autres, très foncés, ont la couleur de la mélasse.

Souvent, le type d'extrait de malt est spécifié quant au genre de bière qu'il sert à fabriquer. Par exemple, on trouvera sur l'étiquette des indications du genre lager légère ou extrait de malt pour bière de type ale. Les divers types de bière ont été décrits au chapitre 1, afin d'aider le brasseur amateur à faire un choix.

TYPES D'EXTRAITS DE MALT

Appellation française	Appellation anglaise	Couleur et goût de la bière obtenue
Très pâle	<i>Extra pale</i> <i>Extra light</i>	Blonde pâle Goût très léger
Pâle	<i>Light</i> <i>Pale</i>	Blonde dorée Goût léger
Ambré	<i>Amber</i>	Ambrée Goût prononcé
Foncé	<i>Dark</i>	Brune Goût très prononcé

La quantité d'extrait de malt à utiliser

L'extrait de malt est composé, en grande partie, de sucres fermentescibles. Il contient aussi certains glucides ou sucres non fermentescibles comme les dextrines qui, non transformées en alcool pendant la fermentation, demeurent dans la bière et contribuent à lui donner du corps et du moelleux.

Le défaut le plus fréquent des bières de fabrication domestique est leur manque de corps et de bouche ; la bière obtenue est aqueuse et mince. Toute recette qui ne contient pas assez d'extrait de malt va donner une bière qui présente ce caractère ; c'est souvent le cas des recettes où l'on utilise 1,5 kg (3,3 lb) ou moins d'extrait de malt pour 20 litres (4,4 gal) de bière. Donc 1,5 kg d'extrait de malt, c'est

le minimum à utiliser et on ne doit pas s'attendre à obtenir une bière moelleuse qui aura de la bouche avec une si faible quantité d'extrait de malt. Pour une bonne bière, même légère, il faut utiliser plus de 1,5 kg (3,3 lb) d'extrait de malt pour 20 litres.

Une trop faible proportion d'extrait de malt peut causer l'absence de mousse stable ; on aura alors une bière qui sera très pétillante, mais qui ne formera pas le col de mousse que doit avoir toute bonne bière.

La qualité de la bière d'extrait de malt

On entend souvent dire que la bière brassée à l'aide d'extrait de malt présente une saveur caractéristique d'extrait de malt, saveur qui n'est pas très appréciée. Qu'en est-il ? Lorsque l'extrait utilisé est de bonne qualité, il ne confère pas à la bière une saveur différente de celle du malt ; cette saveur décrite comme typique des bières d'extrait de malt provient paradoxalement non pas de l'extrait de malt, mais habituellement du fait que l'on en utilise trop peu !

Lorsque l'on examine plus en détail les recettes sur les étiquettes des boîtes d'extrait de malt, on constate que la recette type de bière brassée à l'aide d'extrait de malt demande 1,5 kg d'extrait de malt et du sucre, alors que la recette type brassée à l'aide de malt en grains demande 3 kg de malt en grains. Pour faire une comparaison valable, la quantité d'extrait de malt utilisée dans une recette devrait être égale à la quantité de malt en grains de l'autre recette. Si ces proportions sont respectées, la bière à base d'extrait de malt, sans être aussi bonne que la bière de malt en grains, supporte mieux la comparaison.

En conclusion, le brassage de la bière avec du malt en grains peut donner de meilleurs résultats, mais lorsque l'on utilise une quantité adéquate d'extrait de malt, on a aussi une très bonne bière. La différence entre les bières obtenues par l'une ou l'autre des méthodes est faible, si bien que la majorité des amateurs préfèrent l'extrait de malt, à cause de la plus grande simplicité du procédé.

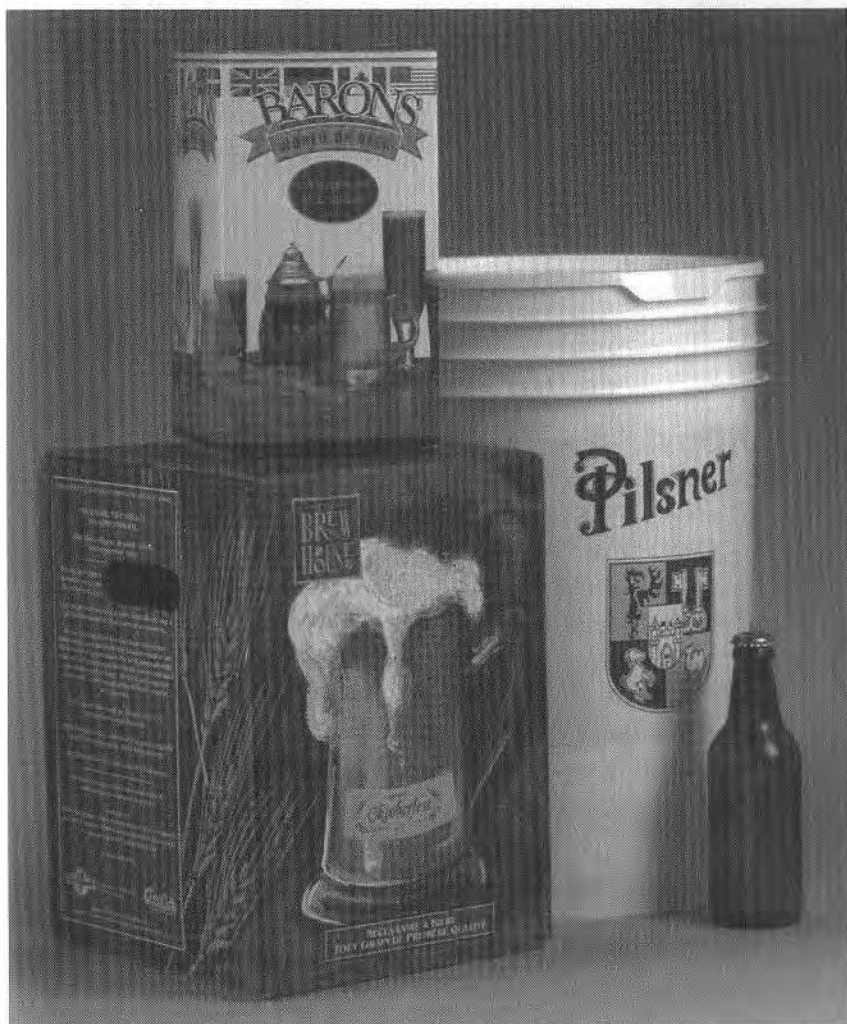
4. LES MOÛTS DE BIÈRE

Depuis quelques années, on a vu apparaître sur le marché des moûts de bière prêts à brasser. Ces moûts houblonnés doivent être utilisés sans addition de sucre et sans ébullition, le houblon ayant déjà été bouilli avec le moût. Vous ajoutez de l'eau et vous obtenez un moût prêt à fermenter. Donc, pas de sucre, sauf une faible quantité à l'embouteillage, qui peut d'ailleurs être remplacée

par de l'extrait de malt en poudre. La fermentation de ces moûts est décrite plus en détail au chapitre 7.

On distingue trois types de moût :

- les moûts concentrés ;
- les moûts non concentrés de haute densité ;
- les moûts réfrigérés.



Moûts de bière. Vinier de 4 litres (moût concentré), vinier de 15 litres (moût de haute densité) et seau de 23 litres (moût réfrigéré).

Les moûts concentrés

Ces moûts de bière sont vendus dans des viniers. Le moût de bière est emballé dans un sac de plastique métallisé de 4 litres pour donner 23 litres de bière.

Les moûts non concentrés de haute densité

Ces moûts sont vendus en vinier de 15 litres pour donner 23 litres de bière. Contrairement aux extraits de malt, ils ne sont pas concentrés par évaporation sous vide. Ils sont obtenus à l'aide d'un brassin très concentré qui doit être dilué légèrement avant la fermentation. On ajoute 8 litres d'eau à 15 litres de moût pour obtenir 23 litres de bière.

Les moûts réfrigérés

Les moûts réfrigérés brassés avec des grains sont offerts en seau de plastique de 23 litres et sont même parfois déjà ensemencés avec de la levure. Ces moûts ne sont pas pasteurisés, vous devez donc en prendre livraison rapidement après le brassage. Ils ne doivent pas être dilués.

5. LE HOUBLON

Le houblon est une plante dont les fleurs servent à aromatiser la bière. Pour ce faire, il doit être frais et de bonne qualité. Après l'extrait de malt, c'est l'ingrédient le plus important. Les fleurs de houblon se présentent sous forme de petits cônes vert pâle qui sont séchés après la cueillette.

La composition du houblon

Le houblon contient :

- des résines amères ;
- des huiles essentielles ;
- du tanin.

LES RÉSINES AMÈRES. Les résines amères, comme leur nom l'indique, sont responsables de l'amertume de la bière et contribuent à en faire une boisson désaltérante. De plus, leurs propriétés antiseptiques en favorisent la conservation. Ces résines sont difficilement solubles dans l'eau ; c'est pourquoi le brassage comprend toujours une longue phase d'ébullition du moût auquel le houblon a été ajouté, pour bien extraire les résines des cônes de houblon.

LES HUILES ESSENTIELLES. Les huiles essentielles sont des composés aromatiques très volatils qui donnent à la bière sa saveur et son bouquet de houblon. Ces huiles seront perdues en grande partie pendant l'ébullition du moût. Pour pallier cette perte, le houblonnage se fait en deux étapes ; une partie du houblon est ajoutée au début de l'ébullition (les résines ont le temps d'être extraites) et l'autre partie est ajoutée un peu avant la fin du brassage (les huiles essentielles ne se sont pas encore toutes évaporées à la fin).

LE TANIN. Le houblon contient aussi du tanin qui, pendant l'ébullition du moût, se combine aux protéines et aux matières azotées. La coagulation de ces substances est nécessaire si on veut obtenir une bière limpide. De plus, le tanin qui reste dans la bière contribue à lui donner une légère astringence.

Les diverses formes de houblon

Dans les boutiques spécialisées, le houblon se vend sous plusieurs formes :

- le houblon séché ;
- le houblon pressé ;
- le houblon en granules.

LE HOUBLON SÉCHÉ. Sous cette forme, les cônes de houblon sont tout simplement séchés après la cueillette et mis en sac. Les petits cônes vert pâle mesurent un centimètre environ et doivent être entiers. Si les cônes sont défaits et effeuillés, c'est mauvais signe.

Certaines variétés de houblon vendues sous cette forme sont de meilleure qualité que le houblon pressé en briquettes (mais ce n'est pas toujours le cas), et sont utilisées en fin de brassage dans certaines recettes pour donner la touche finale à l'arôme et à la saveur. On parle alors de houblon fin ou de houblon aromatique. Certaines variétés conviennent bien à cet usage, soit les variétés Golding, Cascade, Hallertau et Saaz.

LE HOUBLON PRESSÉ. Le houblon se trouve aussi sous forme de houblon pressé en petites briquettes. Habituellement il se conserve mieux sous cette forme, car comme il est bien tassé, il y a moins d'air entre les cônes et il risque moins de s'éventer. C'est le format le plus pratique et le moins coûteux.



Houblon pressé en briquettes, houblon séché et houblon en granules.

Le houblon pressé est utilisé au début du brassage et peut aussi l'être à la fin pour donner l'arôme et la saveur finals à la bière. Il peut très bien remplacer le houblon séché à cette fin et ceci à un coût moindre.

Le houblon pressé se vend également en pastille de 14 g, un format pratique à utiliser.

LE HOUBLON EN GRANULES. Le houblon en granules est du houblon qui a été broyé mécaniquement pour le réduire en pou-

dre. Cette poudre est ensuite pressée pour en faire des granules plus gros. Aucun additif n'est ajouté à ce produit ; les résines et les huiles du houblon servent de liant et font que le houblon broyé se tient ensemble.

Les recettes de ce livre demandent du houblon séché ou pressé. Si on utilise du houblon en granules, on doit réduire la quantité utilisée d'environ 25 %.

Le houblon en granules est souvent emballé dans des enveloppes de papier métallique hermétiquement scellées. Ces emballages assurent un maximum de fraîcheur.

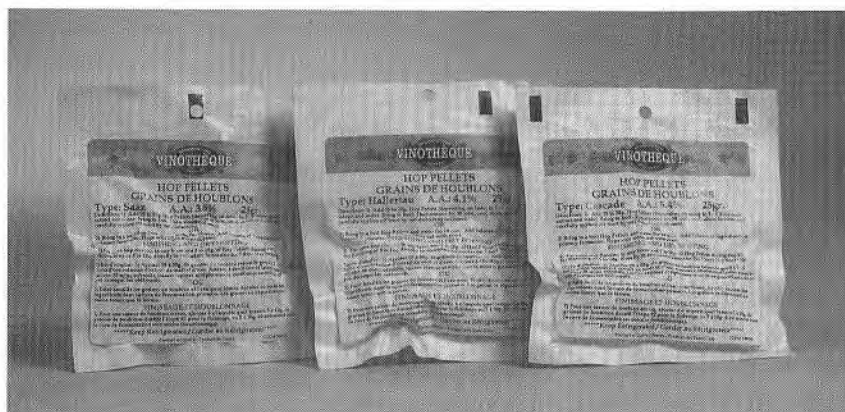
La conservation du houblon

L'arôme et la saveur du houblon vont se dégrader rapidement s'il est exposé à l'air, à la lumière ou à la chaleur. C'est pourquoi il doit être vendu dans des emballages en plastique fermés hermétiquement. Une fois acheté, il est préférable de le conserver au réfrigérateur ou mieux au congélateur. Le meilleur emballage pour en préserver la fraîcheur est l'enveloppe métallique utilisée pour le houblon en granules.

Souvent ces enveloppes contiennent une atmosphère d'azote, donc pas d'air. Ce procédé est employé dans l'industrie alimentaire pour assurer la fraîcheur des produits. Qui plus est, elles comportent habituellement une date limite d'utilisation (*best before date*), ce qui est un gage de qualité et de fraîcheur.

Le houblon frais est d'un vert léger et possède une odeur prononcée, alors que le houblon éventé est jaune brunâtre et son odeur est faible.

Si on écrase un cône de houblon entre la paume de ses mains, il doit, s'il est bien frais, dégager un arôme intense ; les mains devraient rester un peu collantes à cause des résines, qui doivent être encore visqueuses même si les bractées ou feuilles du cône sont bien sèches. Une autre façon de déterminer la fraîcheur du houblon est d'examiner la couleur de la lupuline. La lupuline est une fine poudre qui adhère à la base des feuilles constituant les cônes de houblon. Cette poudre contient une grande partie des résines et des huiles essentielles ; si le houblon est frais, la lupuline est de couleur jaune, alors que s'il est éventé la lupuline est orange ou brune.



Sachets de houblon en granules, emballés dans une enveloppe métallisée. L'emballage devrait comporter une date limite d'utilisation. Les recettes de ce livre demandent du houblon séché. Avec le houblon en granules (plus concentré), réduire la quantité de 25 % environ.

Les méthodes de houblonnage

Il existe différentes techniques de houblonnage selon que l'on fait :

- une seule addition de houblon ;
- deux additions de houblon ;
- du houblonnage à cru.

UNE SEULE ADDITION DE HOUBLON. La première méthode consiste à faire une seule addition de houblon au début du brassage. C'est la méthode la plus simple : la bière aura suffisamment d'amertume sans avoir la saveur et l'arôme de houblon dus aux huiles essentielles, qui se seront évaporées lors de l'ébullition.

DEUX ADDITIONS DE HOUBLON. La méthode la plus fréquemment employée consiste à faire deux additions de houblon. La plus grande partie est ajoutée au début du brassage. Ce houblon subira une longue période d'ébullition nécessaire à l'extraction des résines qui sont responsables du goût amer de la bière.

L'autre partie est ajoutée dix minutes avant la fin du brassage et contribue à donner une saveur et un arôme de houblon à la bière. On parle, pour cette raison, de houblon aromatique.

Pour la première addition, on peut utiliser des variétés de houblon assez amères, alors que pour la deuxième addition on utilise des variétés aromatiques moins amères.

LE HOUBLONNAGE À CRU. Il existe une autre méthode de houblonnage appelée houblonnage à cru, parce que le houblon aromatique est ajouté une fois la cuisson terminée. Cette méthode ne remplace pas les méthodes précédentes, elle s'y ajoute. On doit toujours ajouter du houblon pendant la cuisson, en utilisant l'une des méthodes précédentes, mais en plus, on peut avoir recours au houblonnage à cru.

Pour ce faire, on met le houblon dans un sac en nylon, on l'ébouillante en le plongeant dans le moût en ébullition à la fin du brassage et on le laisse tremper dans le moût durant les trois ou quatre premiers jours de la fermentation principale. La quantité de houblon utilisée est habituellement faible, de 10 à 15 g (0,5 oz) pour une recette de 20 litres (4,4 gal). Il est important de stériliser le houblon en l'ébouillantant. Comme il s'agit d'une plante séchée, le houblon peut contenir certaines bactéries ou moisissures susceptibles de contaminer la bière.

On recommande parfois de ne pas ébouillanter le houblon ; dans ce cas, on devrait attendre que la fermentation ait débuté avant de l'ajouter au moût ; les levures auront alors une bonne avance sur d'éventuelles bactéries susceptibles de contaminer le moût.

Les variétés de houblon

Le houblon utilisé au cours du brassage remplit deux fonctions différentes. Premièrement, il apporte son amertume à la bière, deuxièmement il lui confère un arôme floral. Certaines variétés horticoles sont utilisées comme houblon amérisant et d'autres comme houblon aromatique, d'autres variétés peuvent jouer les deux rôles.

Les caractéristiques des variétés de houblon les plus utilisées sont décrites ci-après.

BREWER'S GOLD

- houblon amérisant ;
- utilisé pour les ales fortes, les porters et les stouts ;
- variété très répandue cultivée en Angleterre, en Europe et en Amérique.

BULLION

- mêmes caractéristiques que la Brewer's Gold.

CASCADE

- houblon aromatique, amertume moyenne ;
- utilisé comme houblon fin ou pour le houblonnage à cru ;
- houblon nord-américain ;
- employé dans plusieurs variétés de bières nord-américaines.

CLUSTER

- houblon amérissant, amertume moyenne ;
- très employé dans les bières nord-américaines.

FUGGLES

- houblon aromatique, peu amer ;
- utilisé traditionnellement dans les ales anglaises.

GALENA

- houblon amérissant, très amer ;
- houblon nord-américain.

GOLDING

- houblon aromatique peu amer, d'origine anglaise ;
- il existe plusieurs variétés de Golding, la plus connue étant la Kent Golding ;
- utilisé dans les ales pâles ou les lagers comme houblon fin ou pour le houblonnage à cru.

HALLERTAU

- houblon aromatique, amertume moyenne ;
- peut être utilisé au début ou à la fin du brassage ;
- traditionnellement utilisé dans les bières blondes de type lager, mais peut être employé dans les ales légères ;
- utilisé pour le houblonnage à cru.

NORTHERN BREWER

- houblon amérissant, amertume moyenne ;
- houblon d'origine anglaise à saveur prononcée, cultivé aussi en Amérique.

SAAZ

- houblon aromatique peu amer ;
- d'origine tchèque, à saveur très délicate, c'est un houblon de première qualité ;
- à utiliser dans les lagers légères de type pilsener.

STYRIAN GOLDING

- houblon aromatique, amertume moyenne.

Les quantités de houblon indiquées dans les recettes de ce livre sont pour des variétés peu amères ou d'amertume moyenne, comme les Cascade, Cluster, Fuggles, Golding, Hallertau et Saaz. Si vous utilisez des variétés très amères, divisez la quantité par deux. À noter qu'une même variété peut avoir une saveur différente selon le sol ou le climat de la région où elle est cultivée.

Il est souvent avantageux de mélanger deux variétés différentes de houblon dans une même recette.

Un exposé plus détaillé de l'utilisation du houblon est donné au chapitre 12.

6. LE SUCRE

Le sucre de canne

Le sucre utilisé dans les recettes de ce livre peut être du sucre de canne (c'est le type de sucre vendu dans les épiceries) ou du sucre de maïs.

Le sucre de canne est complètement transformé en alcool et en gaz carbonique pendant la fermentation et ne contribue pas du tout, contrairement à l'extrait de malt, à donner du goût, de l'arôme et du corps à la bière. Ce peut être un avantage pour les bières légères. Néanmoins, on doit éviter d'en utiliser une trop grande quantité, sans quoi la bière risque d'être insipide.

Le défaut le plus fréquent des bières de fabrication domestique est leur manque de corps et de bouche ; toute recette qui contient plus de sucre que de malt risque de présenter ce défaut, décrit parfois comme vineux, où le goût de la bière se rapproche de celui du cidre. On entend parfois dire que le sucre confère un mauvais goût à la bière, c'est faux. Le sucre ne confère aucun goût particulier à la bière. C'est d'ailleurs pourquoi il faut éviter d'en utiliser trop ! Il ne sert qu'à alléger le goût et à augmenter la teneur en alcool. Il est plus exact de dire qu'une trop grande quantité de sucre donne une bière mal balancée, ce qui est vrai de tout ingrédient d'ailleurs. En règle générale, toute recette devrait utiliser au moins deux fois plus d'extrait de malt que de sucre.

On peut améliorer bien des recettes en remplaçant deux tasses de sucre par deux tasses d'extrait de malt en poudre ou en sirop.

Dans toute recette qui demande moins de 2 kg d'extrait de malt pour 20 litres de bière, le brasseur amateur a intérêt à remplacer la moitié ou la totalité du sucre par de l'extrait de malt en sirop ou en poudre.

Le sucre de canne est habituellement stérile, mais il est préférable de l'ajouter au moût en ébullition pour éviter les risques de contamination. De plus, ceci a l'avantage d'en faciliter la dissolution dans le moût.

Le sucre de maïs (dextrose)

Certaines boutiques spécialisées vendent du sucre de maïs, qui peut avantageusement remplacer le sucre de canne. Cependant, en raison de différences sur le plan de la structure moléculaire de chacun de ces sucres, les quantités utilisées peuvent être différentes. Le sucre de maïs est moins « sucré », car ses cristaux contiennent 20 % d'eau ; on doit en utiliser 20 % de plus pour avoir le même effet, c'est-à-dire la même teneur en alcool.

Pas plus que le sucre de canne, il ne doit être utilisé en trop grande quantité, sinon on obtiendra une bière mince. Il doit être bouilli avec le moût.

Le sucre de maïs, appelé aussi dextrose, est en fait du glucose obtenu par transformation de l'amidon de maïs en sucre. Cette transformation n'est pas toujours complète et il reste dans le sucre de maïs, en plus du glucose, une faible quantité de substances non fermentescibles qui contribuent à donner du corps à la bière. C'est pourquoi on recommande souvent d'employer du sucre de maïs plutôt que du sucre de canne.

Le sirop de maïs

Le sirop de maïs peut être utilisé seulement s'il est pur. Les variétés vendues dans le commerce spécialement pour la fabrication de la bière le sont. Par contre le sirop de maïs utilisé comme dessert est souvent aromatisé à la vanille et donnera un arrière-goût inacceptable à la bière ; il peut aussi contenir divers additifs susceptibles d'empêcher les levures de se développer ainsi que du caramel pour lui donner sa couleur dorée.

Le sirop de maïs contient principalement du sucre de maïs et de l'eau, c'est pourquoi le goût qu'il confère à la bière est faible. Cependant, certaines variétés destinées aux brasseurs amateurs peuvent contenir une quantité plus élevée de dextrine non fermentescible.

Comme le sucre de canne ou de maïs, il faut le faire bouillir avec le moût ou tout au moins l'ajouter un peu avant la fin de l'ébullition.

Le lactose

Le lactose est un sucre que l'on trouve dans un produit bien connu : le lait, dont il est extrait. Ce sucre est utilisé par les brasseurs amateurs, car il n'est pas fermentescible par les levures ; donc, si on ajoute du lactose à une recette de bière, il ne sera pas transformé en alcool, comme le sucre de canne ou de maïs, mais demeurera dans la bière après la fin de la fermentation, lui donnant ainsi un goût plus doux et plus moelleux.

On peut ajouter – bien que ce ne soit pas indiqué dans les recettes de ce livre – du lactose à toutes les recettes. La quantité suggérée pour une recette de 20 litres (4,4 gal) est de 125 ml (1/2 tasse) ; si on en aime le goût, après un premier essai, augmenter à 250 ml (1 tasse). L'addition se fait au moment de l'embouteillage : dissoudre le lactose dans une ou deux tasses d'eau bouillante et l'ajouter à la bière.

Le lactose a l'apparence du sucre à glacer et il est en vente dans les boutiques spécialisées.

La malto-dextrine

Les dextrines sont des sucres non fermentescibles dont l'effet sur le goût de la bière est important ; leur présence contribue à lui donner du corps, de la bouche et un goût un peu plus doux.

La malto-dextrine est de la dextrine obtenue du malt. Elle a l'apparence du sucre à glacer et contient environ 85 % de dextrine non fermentescible et 15 % de sucres fermentescibles.

L'extrait de malt en contient déjà, mais si on veut augmenter la quantité contenue dans le moût, on peut en rajouter. La quantité suggérée pour une recette de 20 litres (4,4 gal) est de 125 ml (1/2 tasse). Si on en aime la saveur, augmenter à 250 ml (1 tasse) ou 375 ml (1 1/2 tasse).

La malto-dextrine est ajoutée au moût en ébullition à la fin du brassage.

Le miel

Les miels de trèfle légers constituent un ingrédient de choix pour les bières blondes ; ils leur confèrent un caractère particulier sans toutefois en changer trop le goût. À partir de 250 ml (1 tasse) par 20 litres (4,4 gal), le goût en est perceptible dans les bières légères.

Le miel, en particulier le miel non pasteurisé, contient une foule de bactéries et de levures sauvages, qui, bien que présentes, ne peuvent s'y développer à cause de la trop forte concentration de sucre. Cependant, lorsque le miel est ajouté à un moût de bière plus dilué, elles se retrouvent dans un milieu de croissance idéal. C'est pourquoi le miel doit toujours être bouilli avec le moût afin qu'il soit stérilisé.

La mélasse et la cassonade

Certaines recettes de bière anglaise demandent de la mélasse ; à cause du goût prononcé de cet ingrédient, son emploi sera limité aux bières brunes très foncées, comme les stouts. C'est un ingrédient à éviter pour les bières blondes. Dans les bières brunes, le goût en est perceptible dès que la quantité dépasse 250 ml (1 tasse) par 20 litres (4,4 gal) de bière.

La cassonade vendue commercialement n'est autre chose que du sucre blanc auquel on a ajouté de la mélasse. On n'utilise cet ingrédient qu'avec les bières brunes ; si la quantité utilisée dépasse 500 ml (2 tasses) par 20 litres (4,4 gal), la saveur en est perceptible.

Comme tous les autres types de sucre, on doit ajouter la mélasse et la cassonade au moût en ébullition pour en faciliter la dissolution et les stériliser.

Bien lire l'étiquette sur le contenant de mélasse ; si la mélasse contient des additifs chimiques, ne pas l'utiliser. Ces additifs peuvent empêcher la multiplication des levures et la fermentation.

7. LES LEVURES

Les levures sont des organismes vivants unicellulaires qui appartiennent au règne végétal. Comme tout organisme vivant, elles se reproduisent, et ce, très rapidement. Une cuillerée à thé de levure ajoutée à un moût pourra donner, à la fin de la fermentation, une couche d'un quart de centimètre sur tout le fond de la cruche. Elles doivent être bien traitées : des températures trop élevées, plus de 40 °C (104 °F), risquent de les tuer et des températures trop basses les empêchent de faire fermenter le moût.

Les variétés de levures

Les levures à bière sont des variétés de levures qui ont été sélectionnées à cette fin, à cause de leur capacité à produire de l'alcool rapidement et à se déposer au fond de la cruche une fois la fermentation terminée, pour former un dépôt compact, laissant ainsi la bière complètement clarifiée.

Diverses variétés de levures à bière se trouvent sur le marché ; les levures pour usage général où le type de bière n'est pas précisé, les levures de type ale et les levures de type lager. Les levures à bière d'usage général conviennent bien pour tous les types de bières et vont faire fermenter le moût à des températures



Sachets de levures sèches. Les propriétés des diverses souches de levure sont décrites au chapitre 11.

d'environ 20 °C (68 °F). Les levures à ale (*Saccharomyces cerevisiae*) sont actives aussi à ces mêmes températures. Les levures à lager (*Saccharomyces uvarum*) peuvent supporter des températures aussi basses que 10 °C (50 °F).

La levure à bière se vend en sachet, sous forme de granules séchés ; c'est la forme la plus pratique à utiliser. Une date limite d'utilisation (*best before date*) devrait apparaître sur le sachet. On peut également se procurer des cultures de levures en suspension dans une solution nutritive, mais l'utilisation de ces cultures est plus complexe, car l'amateur est obligé de multiplier ces cultures plusieurs jours avant d'ensemencer le moût.

La majorité des extraits de malt sont vendus avec un sachet de levure. Le chapitre 11 est consacré aux levures et à leur utilisation.

8. LES ADDITIFS

Les additifs sont des substances ajoutées à la bière pour des raisons de fabrication, de conservation ou de présentation. Ce ne sont pas à proprement parler des ingrédients. À noter cependant que la distinction entre additifs et ingrédients est parfois arbitraire.

Les principaux additifs utilisés dans la fabrication de la bière sont :

- la carraghénine ;
- la gélatine ;
- le gypse ;
- les agents moussants.

Aucun de ces additifs n'est nécessaire pour brasser chez soi une bière de qualité, sauf peut-être la carraghénine et le gypse dans le cas des bières brassées avec du malt en grains.

La carraghénine

La carraghénine est une substance naturelle extraite d'algues marines dont le rôle est d'aider à la clarification de la bière.

Utilisée seulement dans les bières brassées avec du malt en grains, elle est ajoutée 20 minutes avant la fin de l'ébullition du moût.

La dose à utiliser est de 2,5 ml (1/2 c. à thé) pour une recette de 20 litres (4,4 gal).

La gélatine

Au cours de la période de maturation, les particules en suspension dans la bière vont se déposer lentement au fond de la cruche sous l'effet de la gravité, jusqu'à ce que la bière devienne limpide. Cependant, pour assurer une meilleure clarification, on peut utiliser de la gélatine : soit la gélatine vendue en sachet dans toutes les épiceries, soit la gélatine spécialement vendue à cette fin dans les boutiques spécialisées. La dose à utiliser est de 2,5 ml (1/2 c. à thé) pour une recette de 20 ou 23 litres (4,4 gal) de bière.

Le mode d'emploi est le suivant :

- 1° Ajouter 2,5 ml (1/2 c. à thé) de gélatine à 250 ml (1 tasse) d'eau, laisser gonfler durant 10 minutes ;
- 2° Chauffer légèrement pour bien dissoudre, mais sans faire bouillir ;
- 3° Ajouter à la bière vers la fin de la fermentation secondaire.

La limpidité d'une bière n'est pas en soi un facteur de qualité et l'opalescence n'est pas nécessairement un défaut à supprimer. À moins d'un problème majeur, l'emploi de la gélatine comme clarifiant est à éviter, compte tenu qu'elle risque d'amincir la bière et de lui enlever du corps. À utiliser seulement dans les bières brassées avec du malt en grains, si nécessaire.

Le gypse

Le gypse, ou sulfate de calcium, est l'un des sels minéraux habituellement présent dans l'eau. À l'origine, les meilleures ales anglaises provenaient de régions où l'eau utilisée était particulièrement riche en sulfate de calcium ; c'est pourquoi on l'utilise parfois en petite quantité pour traiter les eaux qui serviront au brassage de bières de type ale. Certaines recettes de ce livre en contiennent. Cet ingrédient ou additif se vend dans les boutiques spécialisées.

Ajouté à l'eau, le gypse contribue à en augmenter le degré d'acidité, ce qui est un avantage pour le brassage avec du malt. Pour un exposé plus détaillé des propriétés et de l'emploi du gypse, voir les annexes 1 et 2.

Pour les bières brassées avec de l'extrait de malt, l'emploi du gypse de façon systématique n'est pas recommandé, à moins que l'eau utilisée ne soit déficiente en sels minéraux. Il acidifie le moût,

et habituellement les bières brassées avec de l'extrait de malt sont déjà trop acidulées.

Les agents moussants

Le brasseur amateur peut trouver sur le marché des agents moussants ; ce sont des produits qui aident à la formation et à la tenue de la mousse. Normalement, une bière bien balancée mousse sans qu'on soit obligé d'avoir recours à ce genre de produit et on doit plutôt modifier la recette utilisée ou changer les ingrédients plutôt que d'employer ce genre d'artifice. Cependant, si on ne réussit pas, ces agents moussants sont généralement efficaces et assurent la formation d'une mousse stable. L'utilisation d'une plus grande quantité d'extrait de malt est toujours préférable à l'utilisation d'un agent moussant.



Le matériel du brasseur amateur



Le chapitre décrit le matériel et les ustensiles dont on aura besoin pour chacune des opérations nécessaires à la fabrication de la bière. Ces opérations sont :

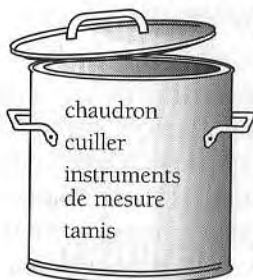
- le brassage proprement dit ;
- la fermentation principale ;
- le soutirage ;
- la fermentation secondaire ;
- l'embouteillage et le capsulage ;
- le nettoyage et la stérilisation ;
- les mesures de densité et de température ;
- les mesures de volume.

Les recettes données dans ce livre sont pour 20 ou 23 litres de bière. Les capacités recommandées pour les divers contenants décrits dans ce chapitre sont fonction de ces recettes. Pourquoi 20 litres ? Pour les raisons suivantes :

- le poids d'une cruche contenant plus de 20 ou 23 litres est tel que peu de personnes peuvent la manipuler aisément ;
- ce volume de bière est équivalent à 60 bouteilles de format standard : une bonne provision ;
- l'extrait de malt se vend en boîte de 1,5 ou 1,8 kg ; or, 1,5 ou 1,8 kg d'extrait de malt par 20 ou 23 litres de moût (une boîte par recette), c'est le minimum requis.

MATÉRIEL

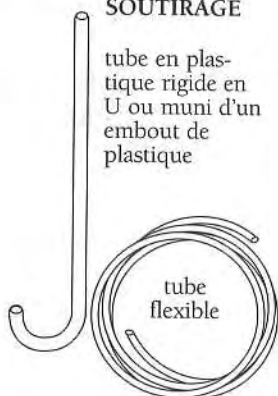
BRASSAGE



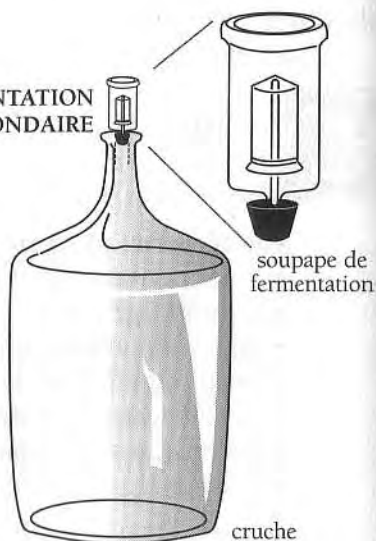
FERMENTATION PRINCIPALE



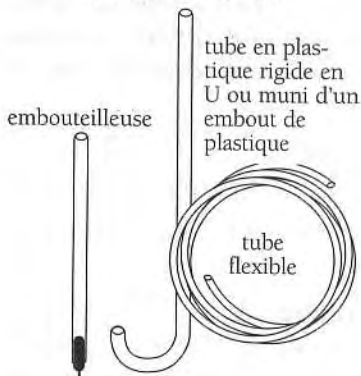
SOUTIRAGE



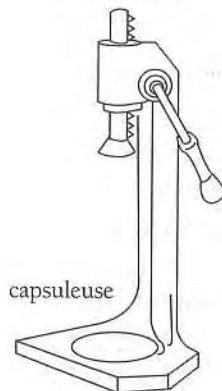
FERMENTATION SECONDAIRE



EMBOUTEILLAGE



CAPSULAGE



1. LE BRASSAGE PROPREMENT DIT

Une marmite d'une capacité d'au moins 10 litres (environ 2 gal) est nécessaire pour le brassage de la bière ; elle servira à faire bouillir le moût. L'acier inoxydable, la fonte émaillée ou l'acier émaillé sont complètement inertes et conviennent bien à cet usage. L'aluminium peut aussi être utilisé mais convient moins bien.

Les recettes de ce livre sont calculées pour 20 ou 23 litres ; comme il n'est pas nécessaire de faire bouillir toute l'eau utilisée, une marmite plus petite est suffisante. Cependant, si on dispose d'une marmite de grande capacité, il est préférable de faire bouillir toute l'eau. Si, pendant la cuisson, le moût est trop concentré, il aura tendance à caraméliser et à prendre une teinte plus foncée. De plus, les résines du houblon seront mieux extraites si le moût est suffisamment dilué. Il est recommandé de faire bouillir au moins 10 litres (2 gal) d'eau avec l'extrait de malt.

Si vous brassez votre bière avec du malt en grains, vous devrez faire bouillir la totalité du moût, soit 20 ou 23 litres, donc il vous faut une marmite de 30 litres.

À la fin du brassage, vous filtrerez le moût à travers une passoire pour enlever les cônes de houblon épuisés par la cuisson. Le diamètre de la passoire utilisée doit être d'au moins 20 cm (8 po). Le houblon peut être placé dans un petit sac en nylon qu'on laissera flotter dans le moût pendant la cuisson ; cette méthode évite d'avoir à filtrer le moût à la fin. Cependant, il est préférable pour la qualité de la bière de laisser bouillir les cônes de houblon librement dans le moût, même si cela donne plus de travail au brasseur. On obtiendra ainsi une meilleure cassure et une bière plus limpide, particulièrement avec les bières de malt.

Au cours du brassage, on aura aussi besoin des ustensiles usuels suivants : une cuiller en plastique de 70 cm de longueur, une tasse à mesurer et un ensemble de cuillers à mesurer. **Lorsqu'une recette demande une cuillerée à thé, il importe d'utiliser des cuillers à mesurer et non une cuiller quelconque.** Toutes les mesures données sont évidemment pour des cuillerées rases. Pour de petits volumes, moins de 125 ml (1/2 tasse), les tasses à mesurer ne sont pas assez précises, utiliser des cuillers à mesurer.

2. LA FERMENTATION PRINCIPALE

Pour la fermentation principale, on utilise un contenant ouvert de 30 ou 40 litres en matière plastique (polyéthylène). Ce contenant devra être léger, pour que le nettoyage soit facile, et fait d'un plastique approuvé pour usage alimentaire. On évitera tout plastique coloré. Il doit y avoir un espace libre entre le haut du contenant et le niveau de liquide pour laisser place à la couche de mousse.

Pendant toute la durée de la fermentation principale, ce contenant sera couvert d'une feuille de plastique, repliée sur les côtés et attachée à l'aide d'une ficelle s'il n'est pas muni d'un couvercle. Durant cette étape, beaucoup de gaz carbonique sera produit. Ce gaz, plus lourd que l'air, tend à demeurer à la surface de la cuve de fermentation principale et forme ainsi une couche protectrice entre la surface du moût et la feuille de plastique. Le gaz carbonique empêche l'oxydation du moût et la contamination par les bactéries. Sans lui, le moût en contact avec l'air se gâterait durant les quelques jours que dure la fermentation principale, comme c'est le cas de tout aliment laissé plusieurs jours à l'air libre.

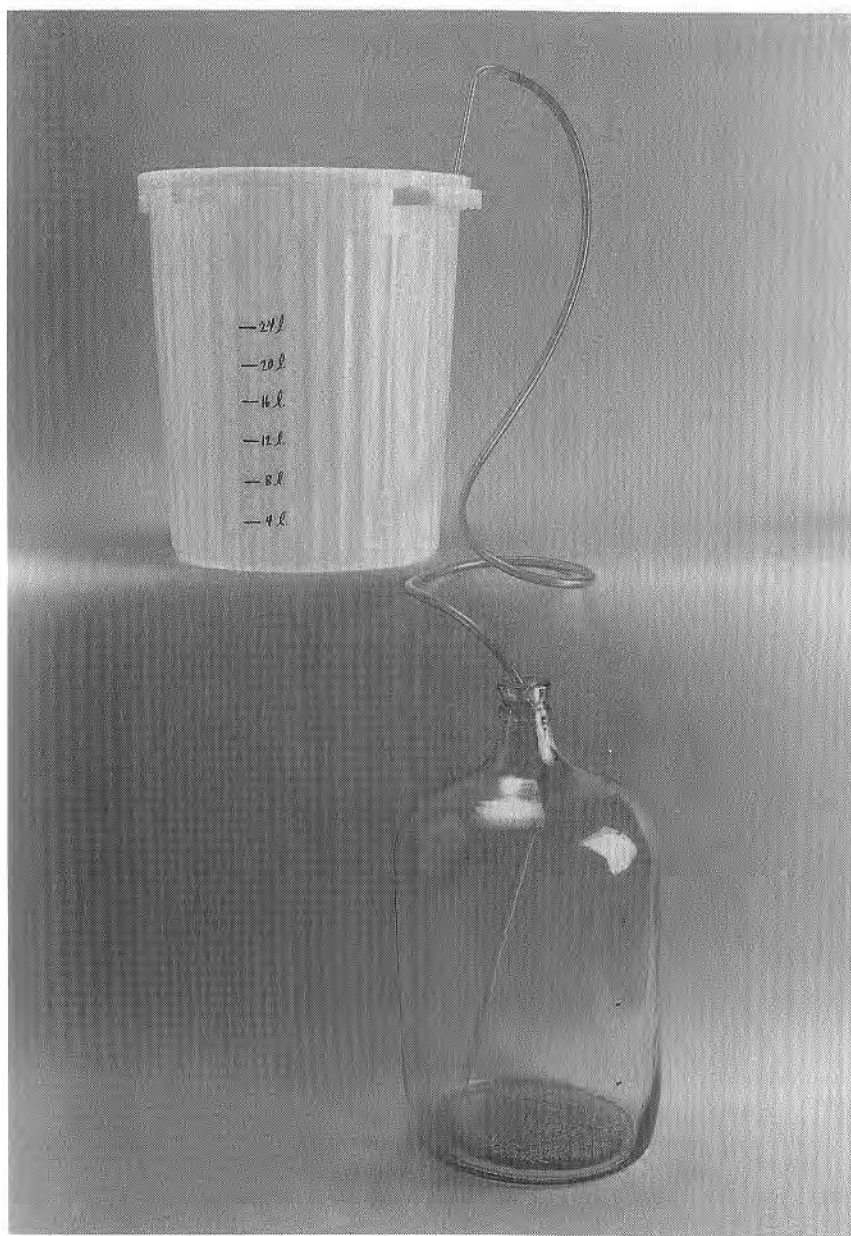
Après quelques jours, la fermentation ralentit et la quantité de gaz carbonique émise diminue ; c'est pourquoi l'on doit alors transférer la bière du contenant ouvert qui a servi à la fermentation principale à un contenant fermé (non hermétiquement) où la bière sera à l'abri et bien isolée de toute source de contamination.

3. LE SOUTIRAGE

Pour soutirer ou transvaser la bière d'un récipient à l'autre, on utilise un siphon. Un tube flexible en plastique transparent convient très bien.

Pour le soutirage, le récipient d'où l'on tire la bière est placé plus haut que le récipient vide. Après avoir introduit une extrémité du tube dans la bière, on amorce le siphon en aspirant l'air par l'autre extrémité et on laisse la bière s'écouler doucement. Une autre méthode pour amorcer un siphon consiste à le plonger dans un bassin d'eau ; une fois le tube rempli d'eau, on bouche les deux extrémités en les pinçant, puis on introduit l'une des extrémités dans la cruche de bière et on laisse la bière s'écouler.

On évite le plus possible de remuer ou d'agiter la bière ; trop exposée à l'air, elle risque de s'éventer et de perdre son arôme et sa saveur. Il ne faut pas la laisser tomber du haut de la cruche.



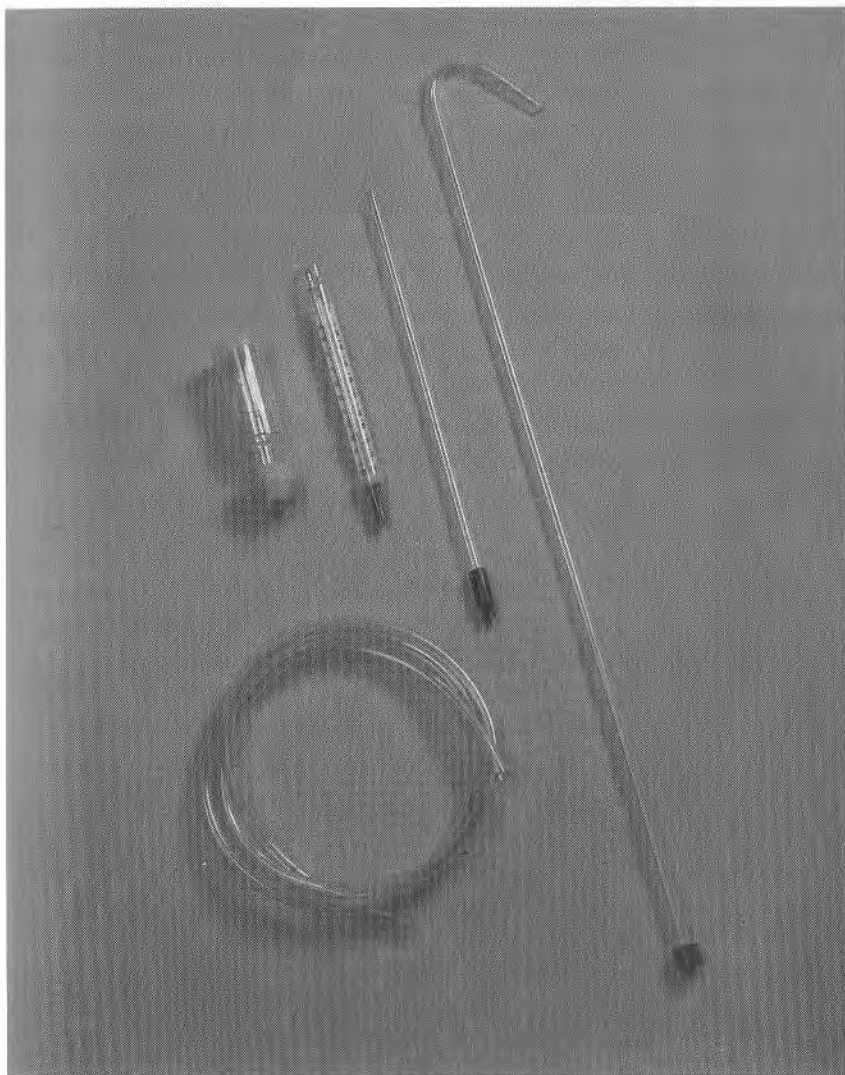
Soutirage. Cette opération s'effectue à l'aide d'un tube en plastique flexible, fixé à un tube rigide dont l'extrémité est munie d'un embout en plastique qui permet d'aspirer la bière par le haut sans perturber le dépôt de lie.

Pendant le soutirage, on doit éviter de remuer et de transvaser la couche de lie qui s'est formée au fond du récipient. L'une des raisons du soutirage est d'éliminer ce dépôt, formé de levures mortes ou inactives, de débris de houblon et de divers composés qui proviennent de l'extrait de malt. Pour ce faire, le tube flexible doit être maintenu au-dessus de la lie ; comme le tube n'est pas rigide et a tendance à flotter dans la bière, on fixe une de ses extrémités à un tube de plastique rigide qui se manipule plus facilement. L'extrémité inférieure du tube est munie d'un embout en plastique qui permet d'aspirer la bière par le haut sans perturber le dépôt de lie.

L'opération sera encore facilitée si l'on fixe un second tube de plastique rigide à l'autre extrémité du tube flexible.

Après la fermentation principale, au cours du premier soutirage, on doit s'assurer que la cruche dans laquelle on transvase la bière est complètement remplie. Au début, on doit laisser un espace vide de quelques centimètres, car la quantité de gaz produite est assez importante et la bière mousse, mais dès que la fermentation ralentit, on ajoute de l'eau stérile ou de la bière, afin de toujours garder la cruche pleine. Plus la quantité d'air dans la cruche est grande, plus l'oxydation est forte et la bière s'évente. Les risques de contamination par les micro-organismes présents dans l'air sont aussi plus grands. Mieux vaut alors diluer la bière avec de l'eau que de risquer d'avoir une bière sans saveur ou contaminée.

La plupart des micro-organismes susceptibles de contaminer la bière ont besoin d'oxygène, donc d'air pour se développer ; ils ne peuvent croître dans une atmosphère composée de gaz carbonique. Cependant, comme la quantité de gaz carbonique diminue à mesure que progresse la fermentation secondaire, les précautions prises doivent augmenter.



Matériel. Tube flexible, soupape de fermentation, thermomètre, embouteilleuse et tube rigide muni d'un embout qui permet d'aspirer la bière par le haut sans perturber le dépôt de lie.

4. LA FERMENTATION SECONDAIRE

Cruches en verre de 20 litres

La fermentation secondaire doit s'opérer dans un récipient fermé non hermétiquement. Une cruche en verre de 20 litres (4,4 gal) convient très bien à cette fin. Le verre peut être teinté ou non. Teinté, il a l'avantage de s'opposer au passage de la lumière qui est susceptible de favoriser certaines réactions chimiques nuisibles ; non teinté, il permet de mieux surveiller la fermentation. On notera que les cruches en verre clair doivent être recouvertes d'un sac en papier ou en plastique opaque.

On peut également remplacer la cruche de 20 litres par 2 cruches de 10 litres moins lourdes et plus faciles à manipuler.

Une recette de 20 litres donne 60 bouteilles de 330 ml.

Cruches en verre de 23 litres

Depuis quelques années cependant, on a vu apparaître sur le marché du matériel et de l'équipement ainsi que des extraits de malt pour faire des recettes non pas de 20 litres mais de 23 litres, pour 70 bouteilles de 33 cl. Ce format semble s'imposer de plus en plus. L'existence de deux standards sur le marché complique quelque peu le choix de l'équipement quand il s'agit de cruches et de touries utilisées pour la fermentation secondaire. Pour le reste de l'équipement, cela ne comporte aucun inconvénient. Le brasseur amateur qui achète son équipement aujourd'hui peut acheter une cruche de 23 litres plutôt que de 20 litres. On trouve également dans les boutiques spécialisées des cruches de 11,5 litres, ce qui permet de répartir une recette de 23 litres dans deux cruches.

Les cruches en verre peuvent aussi être utilisées pour la fermentation principale ; ceci minimise les risques de contamination et d'oxydation. Cependant, un contenant en plastique ouvert est plus facile à utiliser.

Le format de la cruche a en soi peu d'importance. Toutefois, il est important de noter que lors de l'apparition des cruches de 23 litres, les producteurs d'extrait de malt en boîtes de conserve de 1,5 ou 1,8 kg ont modifié leur recette apparaissant sur l'étiquette, en recommandant d'ajouter plus de sucre, ce qui a pour effet d'amoinrir la qualité de la bière. Le brasseur amateur a intérêt à remplacer la quantité de sucre suggérée par de l'extrait de malt en poudre (sinon la totalité, tout au moins la moitié).

Cruches en plastique

Les cruches en plastique présentent deux avantages : légèreté et sécurité. Faire tomber une cruche en verre peut être dangereux. Cependant, les cruches en plastique présentent certains inconvénients majeurs. Comme elles ne sont pas transparentes, la lie est à peine visible au cours des soutirages et il est impossible d'évaluer la limpidité de la bière pendant la maturation ou avant l'embouteillage. De plus, le plastique est un matériau poreux. Il tend à absorber les odeurs et à laisser passer l'oxygène de l'air. Enfin, au cours du nettoyage, il est difficile de s'assurer de leur propreté.

Dames-jeannes

Les dames-jeannes sont des cruches en verre soufflé de forme sphérique. Ces cruches ont des parois plus minces que les cruches de verre moulé, elles sont donc plus fragiles. Pour les protéger, on les recouvre d'un panier de plastique (autrefois d'osier tressé) muni de deux poignées, ce qui facilite leur manipulation.

Bonde aseptique

La cruche doit être fermée par un bouchon muni d'une bonde aseptique ou soupape de fermentation. Cette bonde tient lieu de bouchon non hermétique. Fixée sur la cruche dans laquelle se fait la fermentation secondaire, elle permet au gaz carbonique de s'échapper tout en empêchant l'air et les micro-organismes d'y pénétrer, ce qui prévient toute contamination.

Les bondes aseptiques en plastique sont les plus pratiques. Elles ont la forme d'un récipient cylindrique dans lequel on verse une solution stérilisante de métabisulfite de potassium. La préparation de ces solutions est décrite à la section 7 de ce chapitre.

La bonde aseptique permet de maintenir saturée en anhydride sulfureux antiseptique la partie de la cruche qui ne contient pas de bière. On veillera à remplacer chaque semaine la solution de métabisulfite contenue dans les bondes.

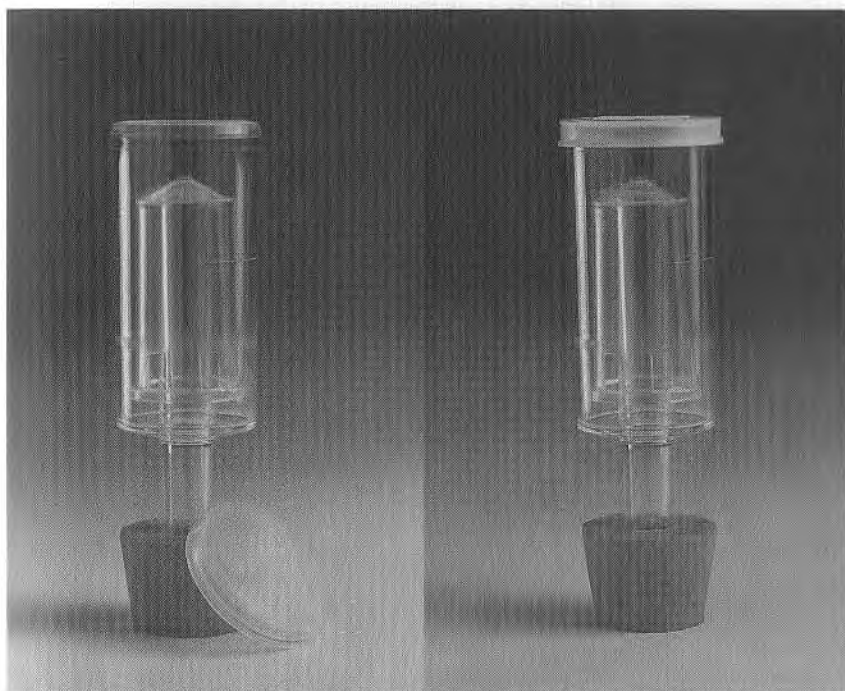
5. L'EMBOUTEILLAGE ET LE CAPSULAGE

Les bouteilles

Les bouteilles utilisées pour la bière sont conçues pour supporter la pression interne due au gaz carbonique. On ne doit pas utiliser des bouteilles d'un autre type, par exemple des bouteilles de vin ; ces dernières ne peuvent supporter une grande pression interne et risquent d'éclater. Les bouteilles doivent être parfaitement propres. Le nettoyage en est simplifié si on les lave immédiatement après usage ; sinon, un dépôt sirupeux colle aux parois et il est difficile de les nettoyer. On utilise à cette fin de l'eau de Javel. Ce produit a l'avantage de nettoyer et de stériliser les bouteilles.



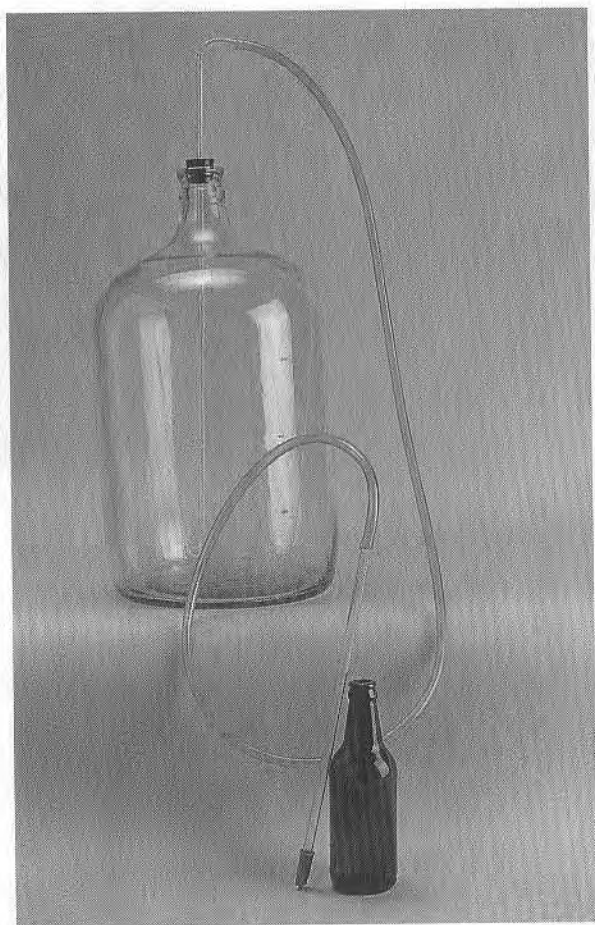
Dame-jeanne de 10 litres, cruche en verre de 20 litres, cuiller en plastique de 70 cm et cruche en plastique de 23 litres.



Bonde aseptique ou soupape de fermentation sans et avec son couvercle. Au début de la fermentation secondaire, le couvercle de la bonde n'est pas fixé sur cette dernière, ce qui permet d'évacuer la grande quantité de gaz carbonique produite. Lorsque le gaz carbonique diminue, on met le couvercle muni d'un petit orifice, qui sera suffisant pour évacuer le peu de gaz carbonique produit alors.

L'embouteilleuse

Pour emplir les bouteilles, on utilise une embouteilleuse. L'embouteilleuse est un simple tube de plastique rigide muni à l'une des extrémités d'une petite soupape. L'embouteilleuse est fixée au siphon lorsque la bière est soutirée de la cruche dans les bouteilles. La soupape est maintenue en position fermée par la pression de la bière ou un petit ressort ; cependant, une pression exercée en sens inverse peut l'ouvrir momentanément et la bière peut alors s'écouler librement dans la bouteille. Pour remplir une bouteille, on introduit la tige de l'embouteilleuse jusqu'à ce que la soupape appuie sur le fond de la bouteille ; alors, elle s'ouvre et la bière s'écoule. La bouteille remplie, on lève le tube et la soupape se referme.



Embouteillage. Cette opération se fait au moyen d'une embouteilleuse fixée à l'extrémité du tube flexible.

Ce petit instrument peu coûteux simplifie la tâche et évite les éclaboussures. On peut se le procurer à coût modique dans les boutiques spécialisées.

Le capsulage

Les bouteilles de bière seront bouchées avec des capsules métalliques fixées à l'aide d'un instrument appelé capsuleuse. On trouve divers modèles de capsuleuses dans les boutiques spécialisées ; c'est un investissement nécessaire si on utilise des capsules métalliques. Ces dernières sont peu coûteuses.



Capsuleuse et capsules métalliques.

Les bouteilles munies d'un bouchon à étrier

Après être presque complètement disparues, ces bouteilles ont refait leur apparition sur le marché et sont de plus en plus utilisées. Le bouchon à étrier comprend un cône de porcelaine (plus souvent aujourd'hui de téflon) garni d'une rondelle de caoutchouc, le tout fixé par un ressort. Ces bouteilles ont habituellement une contenance de 500 ml, au lieu de 330 ml pour les bouteilles munies de capsule métallique.

Ce type de bouteilles est fiable. Les fuites sont très rares. Leur grand avantage : elles ne nécessitent pas de capsuleuse ni de capsules métalliques. Les rondelles de caoutchouc qui assurent l'étanchéité du bouchon doivent être changées après un certain temps. Peu coûteuses, elles sont vendues dans les boutiques spécialisées.



Bouteilles de 330 ml munie de capsule métallique et bouteille
de 500 ml munie de bouchon à étrier.

6. LA MISE EN FÛT

Bière en bouteille ou bière en fût

La majorité des brasseurs amateurs embouteillent leur bière. Cependant, il est possible de la mettre en fût plutôt qu'en bouteille et d'avoir à la maison de la bière en fût. Pour ce faire, il faut acheter un contenant capable de supporter une forte pression interne vendu spécialement à cette fin.

Il en existe deux types sur le marché :

- les fûts en plastique ;
- les fûts en acier inoxydable.

Les fûts en plastique

Ces contenants, de 20 litres habituellement, sont munis d'un robinet pour servir la bière. En plastique rigide, ils peuvent supporter la pression créée par la fermentation du sucre ajouté lors de la mise en fût ; après la fermentation secondaire, on ajoute une faible quantité de sucre à la bière et, plutôt que d'embouteiller, on soutire la bière dans ces petits barils, qui sont ensuite fermés hermétiquement. La fermentation reprend et la pression se développe à l'intérieur du baril. Lorsqu'on ouvre le robinet, la bière pétillante sort sous pression, poussée par le gaz carbonique qui s'est accumulé lors de la fermentation. La maturation se fait dans le baril.

Lorsqu'on sert un verre de bière, l'air n'entre pas dans le baril car la pression du gaz carbonique à l'intérieur est supérieure à la pression atmosphérique à l'extérieur. Le volume occupé précédemment par la bière est occupé par le gaz carbonique qui prend alors de l'expansion, du moins au début, car à la fin la quantité de gaz carbonique peut être insuffisante et, à ce moment, la bière ne sera plus gardée sous une pression aussi forte et sera donc moins pétillante. Pour remédier à cette situation, certains de ces fûts sont munis d'un système permettant l'injection de gaz carbonique. Ce dernier est contenu dans une petite bonbonne métallique qui, fixée au fût par un système de soupape, permet de maintenir une pression suffisante de gaz carbonique jusqu'à ce que le baril soit vide et d'obtenir une bière pétillante jusqu'à la dernière goutte.

L'utilisation de ces fûts a l'avantage de supprimer la corvée du lavage des bouteilles, l'embouteillage et le capsulage. Cependant, bien des brasseurs amateurs les ont abandonnés après en avoir fait l'essai durant quelque temps.

L'inconvénient principal est sans doute que la bière n'est pas froide, à moins de disposer d'un réfrigérateur spécial dans lequel on peut mettre le fût ou d'une cave très fraîche.

De plus, de nombreux modèles ont des problèmes d'étanchéité : le gaz carbonique fuit et la pression diminue alors.

Les fûts en acier inoxydable

Des fûts en acier inoxydable adaptés aux besoins des brasseurs amateurs ont fait leur apparition sur le marché il y a quelques années. Ces systèmes de bière en fût comprennent un fût en acier inoxydable d'environ 20 litres, un réservoir de gaz carbonique (CO₂) comprimé, un régulateur de pression muni de deux manomètres, divers tuyaux flexibles qui servent de connecteurs et enfin un robinet pour le service de la bière.

Ces systèmes sont étanches et n'ont pas de fuites. La pression fournie par le réservoir de CO₂ est suffisante pour rendre pétillante la bière contenue dans le fût.

La bière peut être gazéifiée sans qu'elle ait à refermenter dans le fût d'acier inoxydable. Vous pouvez donc filtrer votre bière, la mettre dans le fût et la gazéifier en la soumettant à une forte pression de gaz carbonique. Il n'y aura donc pas de dépôt de levures (lie) qui risque de rendre la bière trouble, puisqu'il n'y aura pas de reprise de la fermentation.

Cette technologie bien éprouvée n'est pas neuve, c'est celle utilisée depuis plusieurs années par les fabricants de soda, des multinationales telles que Coke ou Pepsi.

Fini le lavage et la stérilisation des bouteilles, me direz-vous ? Soit ! Mais ce système présente aussi certains inconvénients : son coût et la difficulté de réfrigérer le fût de 20 litres. Cependant, son principal avantage est le suivant : vous ne serez plus considéré comme un brasseur amateur mais comme un brasseur professionnel ! À vous de choisir.

7. LE NETTOYAGE ET LA STÉRILISATION

Le matériel utilisé pour la fabrication de la bière doit être très propre. Le moût de bière constitue un milieu idéal pour le développement des bactéries et des moisissures. Ces micro-organismes présents dans l'air peuvent contaminer la bière durant la fabrication.

L'eau de Javel

Pour nettoyer à fond les bouteilles et cruches de verre avant de les utiliser, l'eau de Javel (solution d'hypochlorite de potassium) est l'un des meilleurs détersifs. Procédez ainsi : ajoutez-en suffisamment pour couvrir le fond de la bouteille ou de la cruche ; emplissez d'eau ; laissez reposer deux minutes ; videz et rincez à l'eau courante à plusieurs reprises jusqu'à ce que toute odeur ait disparu. L'eau de Javel ainsi employée enlèvera de minces dépôts de saleté laissés par des détergents ordinaires.

Les bouteilles utilisées doivent être scrupuleusement propres. Toute trace de détergent empêche la bière de mousser et peut communiquer à cette dernière un arôme et un goût douteux.

L'ingrédient actif de l'eau de Javel est l'hypochlorite de potassium ou de sodium. La concentration de la solution est indiquée sur l'étiquette ; elle varie habituellement entre 4 et 6 %. Choisir la concentration la plus forte possible.

Utiliser l'eau de Javel uniquement avec les contenants en verre ou en plastique de type alimentaire et jamais avec les contenants ou ustensiles de métal.

Le métabisulfite

Un autre produit de stérilisation fort utile est le métabisulfite de potassium. On s'en sert pour stériliser l'équipement et non pour le nettoyer ; c'est un agent de stérilisation et non un détersif comme l'eau de Javel, qui nettoie et stérilise à la fois.

Le métabisulfite est vendu en poudre. Pour l'utiliser, on le dissout dans l'eau et on rince le matériel avec cette solution. La concentration requise pour la solution est de 2 %. On obtient une solution à 2 % en mélangeant 20 ml (4 c. à thé) de métabisulfite à 1 litre (4 tasses) d'eau. La solution doit être gardée dans une bouteille fermée, sans quoi elle s'évente rapidement.

Pour stériliser l'équipement, on le rince avec cette solution. Lorsqu'il est dissous dans l'eau, le métabisulfite de sodium se transforme ; il y a formation d'anhydride sulfureux, un gaz incolore d'odeur suffocante qui est fortement antiseptique.

La solution de métabisulfite est aussi employée pour emplir les soupapes de fermentation. On s'assure ainsi que l'eau est stérile. Si jamais une goutte d'eau tombe dans la bière, cette dernière ne sera pas contaminée.

8. LES MESURES DE DENSITÉ ET DE TEMPÉRATURE

Le thermomètre

Un thermomètre du type employé en confiserie et qui peut flotter à la surface du moût ou de la bière convient très bien.

Le densimètre

Le densimètre est un instrument qui mesure la densité relative des liquides. Il donne au brasseur des indications sur la quantité de sucre dans un moût et permet de calculer la quantité d'alcool dans une bière. C'est un instrument très utile pour suivre l'évolution de la fermentation. Son emploi est recommandé pour des raisons de sécurité. Son utilisation est décrite au chapitre 5.

9. LES MESURES DE VOLUME

Les cuillers et tasse à mesurer

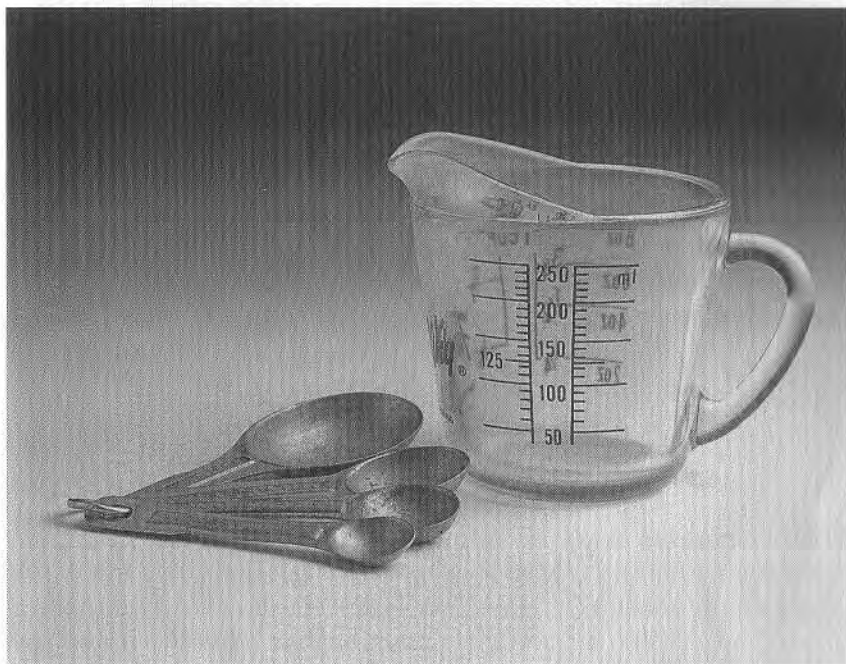
Les mesures données dans cet ouvrage sont, sauf exception, des mesures de volume. De plus, ce sont des mesures rases. On doit se servir de cuillers à mesurer et aussi d'une tasse à mesurer. Pour des quantités de moins de 125 ml (1/2 tasse), la tasse à mesurer n'est pas assez précise, utiliser des cuillers à mesurer.

Le jeu de cuillers à mesurer doit comprendre les cuillers suivantes :

- 1 ml (1/4 c. à thé) ;
- 2,5 ml (1/2 c. à thé) ;
- 5 ml (1 c. à thé) ;
- 15 ml ;
- 25 ml.

Une tasse à mesurer de 250 ml fera l'affaire. Elle devrait être graduée au 50 ml ou moins.

À moins d'avoir une balance de cuisine très précise, il est toujours préférable d'utiliser des mesures de volume. On trouve encore malheureusement sur le marché de telles instructions : « Ajouter 5 g de sucre. » Peu de brasseurs amateurs ont une balance assez précise pour peser des quantités au demi-gramme près.



Cuillers et tasse à mesurer.

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...





Utilisation du densimètre



Le densimètre est un outil fort utile pour le brasseur amateur, car il permet de déterminer la fin de la fermentation, évitant ainsi d'embouteiller une bière dont la fermentation n'est pas terminée, ce qui est dangereux. **L'emploi du densimètre est en conséquence fortement recommandé pour des raisons de sécurité.**

1. LA DENSITÉ DES LIQUIDES

Le densimètre est un instrument utilisé pour mesurer la densité relative des liquides. Comme la densité d'un moût varie avec la quantité de sucre présente, le densimètre vous indiquera donc la quantité de sucre dans le moût.

À volume égal, deux substances peuvent avoir des masses ou des poids différents ; on dit alors que leurs densités sont différentes. Ainsi, 1 litre d'eau a une masse de 1 kg, alors que le même volume de mercure, soit 1 litre, a une masse de 13,6 kg ; on dira alors que le mercure est 13,6 fois plus dense que l'eau et que sa densité relative est de 13,6 (par rapport à l'eau).

La densité des liquides est toujours exprimée par rapport à l'eau. La densité de l'eau a donc la valeur un (1,000), et un liquide plus dense que l'eau a une densité plus grande que un, et un liquide moins dense que l'eau a une densité inférieure à un.



Densimètre et éprouvette.

L'alcool pur a une densité de 0,792 ; un mélange d'eau et d'alcool aura donc une densité comprise entre 1,000 et 0,792.

Si on ajoute du sucre à de l'eau, la densité du mélange augmente proportionnellement à la quantité de sucre ajouté. Un moût de bière, par exemple, peut avoir une densité de 1,040. Examinons ce qui arrive à la densité au cours de la fermentation de la bière.

Au début, on a un moût non fermenté qui est, pour ainsi dire, un mélange d'eau et de sucre ; sa densité est plus grande que 1,000, soit par exemple 1,040, à cause de la présence du sucre qui rend le moût plus dense que l'eau. Au cours de la fermentation, les levures transforment le sucre en alcool. Le sucre, qui au début augmentait la densité du mélange, est remplacé graduellement par de l'alcool, qui contribue à la diminuer. La mesure de la densité nous permet donc de suivre l'évolution de la fermentation de la bière.

2. LE DENSIMÈTRE

Description

Le densimètre est un long tube de verre scellé, élargi à la base et lesté avec du plomb. La partie haute du tube de verre porte une échelle graduée sur laquelle on lit la densité directement. La base, plus large, est lestée avec du plomb, ce qui permet au densimètre de se maintenir à la verticale lorsqu'il flotte dans un liquide.

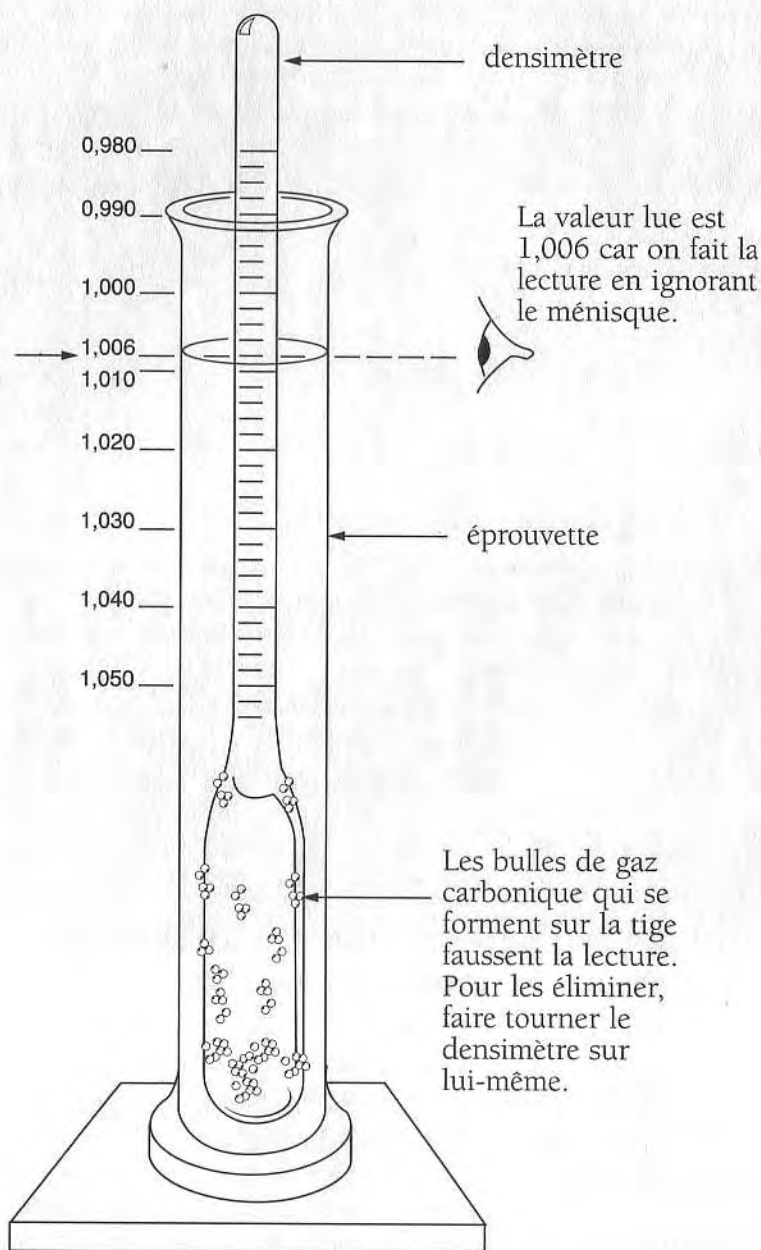
Pour mesurer la densité d'un liquide, on y fait flotter le densimètre. La profondeur à laquelle il s'enfonce dépend de la densité de ce liquide. Les densimètres sont habituellement vendus avec une éprouvette. L'éprouvette est un contenant cylindrique ayant la forme d'un long tube muni d'une base dans lequel on met le liquide dont on veut mesurer la densité. Ce contenant est habituellement en verre ou en plastique transparent.

Le mode d'emploi

Le densimètre s'utilise de la façon suivante :

- 1° On verse la bière ou le moût dans l'éprouvette.
- 2° On plonge le densimètre dans le liquide.
- 3° On agite pour éliminer les bulles d'air ou de gaz carbonique qui ont pu se former sur la surface de la tige.
- 4° On lit la densité sur l'échelle graduée à la hauteur où la tige traverse la surface du liquide.

LA LECTURE DU DENSIMÈTRE



Au moment de la lecture, il faut maintenir l'œil à la même hauteur que le niveau du liquide. Vous remarquerez, alors, que sous l'effet de la tension superficielle, la surface du liquide s'incurve au point de contact avec la tige du densimètre et que le liquide remonte un petit peu le long de la tige ; c'est ce qu'on appelle le ménisque. La lecture exacte est prise au niveau de la surface du liquide et non pas au sommet du ménisque.

Le densimètre ne doit pas toucher à la paroi de l'éprouvette. Il doit être propre et sec : une goutte d'eau sur l'extrémité de la tige augmente son poids et fausse les lectures. Autre source d'erreur, des bulles d'air ou de gaz carbonique se forment sur la partie submergée de la tige ; pour les éliminer, il suffit, par un mouvement de rotation, de faire tourner la tige sur elle-même.

3. LA GRADUATION DU DENSIMÈTRE

L'échelle d'un densimètre utilisé pour la fabrication de la bière doit être graduée de 0,990 à 1,060 au moins. Habituellement, les densimètres vendus dans le commerce sont destinés à la fabrication du vin et sont gradués de 0,990 à 1,090 ou 1,100, ce qui est largement suffisant. Cependant, plus l'échelle couverte est grande, moins la précision est bonne.

Habituellement, on exprime la densité en utilisant le degré de densité. Ainsi, un moût dont la densité est de 1,030 aura 30 degrés ou 30° et un moût de 1,038 aura 38 degrés ou 38°. Pour obtenir la densité en degrés, on ne retient que les deux derniers chiffres de la densité relative (si cette dernière est plus grande que 1,000) ou, pour être plus exact, le nombre de degrés de densité est la densité relative moins un multipliée par mille. Par exemple, pour un moût dont la densité est égale à 1,095, on aura :

$$\begin{aligned}\text{Densité en degrés} &= (1,095 - 1,000) \times 1000 \\ &= 0,095 \times 1000 \\ &= 95.\end{aligned}$$

Cette façon d'exprimer la densité en degrés n'est pas très scientifique, mais elle est d'usage courant.

À remarquer que les valeurs de densité relative inférieures à 1,000 ont des valeurs en degré négatives.

Notez aussi que la densité d'un moût exprimée en degrés n'est pas identique à sa teneur en alcool. Cependant, il existe un lien entre la densité initiale d'un moût (c'est-à-dire la densité mesurée avant le début de la fermentation) et la teneur en alcool de la bière obtenue.

<i>Densité relative</i>	<i>Densité en degrés</i>
1,040	+40°
1,030	+30°
1,020	+20°
1,010	+10°
1,000	0°
0,995	- 5°
0,990	-10°

4. LES CORRECTIONS EN FONCTION DE LA TEMPÉRATURE

Le densimètre est calibré pour être utilisé à une température de 15,5 °C (60 °F). Lorsqu'on mesure la densité d'un liquide dont la température est très éloignée de celle-ci, la lecture n'est plus exacte et on doit la corriger en utilisant le tableau donné ci-après :

TABLEAU 5.1

Table de correction en fonction de la température

Température		Correction	
10 °C	50 °F	-0,001	-1°
15 °C	59 °F	0,000	0°
20 °C	68 °F	+0,001	+1°
25 °C	77 °F	+0,002	+2°
30 °C	86 °F	+0,003	+3°
35 °C	95 °F	+0,005	+5°
40 °C	104 °F	+0,007	+7°

Par exemple, si on mesure la densité d'une bière à une température de 30 °C (86 °F) et qu'elle est de 1,010, alors la correction en fonction de la température est +0,003, donc la densité est 1,013 :

$$\text{DENSITÉ RELATIVE} = 1,010 + 0,003 = 1,013$$

Si on utilise la notation en degrés, on a alors une bière de 10° de densité, auxquels on ajoute la correction, 3°, ce qui donne 13° de densité, soit l'équivalent d'une densité relative de 1,013.

En règle générale, les mesures faites à la température de la pièce n'ont pas besoin d'être corrigées ; c'est seulement dans le cas d'une bière très froide ou d'un moût très chaud que cette correction s'impose.

Autrefois, la mesure légale de la densité en Europe se faisait à 15 °C. C'est pourquoi beaucoup de densimètres sont calibrés pour être lus à 15 °C sans correction. De nos jours, la mesure se fait à 20 °C, donc on trouve sur le marché de nouveaux densimètres calibrés pour être lus à 20 °C sans correction de température. Ils sont plus pratiques à utiliser, car les moûts sont habituellement fermentés à cette température, donc il n'y a pas de correction à faire pour la température dans la majorité des cas.

5. L'UTILITÉ DU DENSIMÈTRE

Le densimètre sert à :

- mesurer la quantité de sucre dans un moût de bière ;
- suivre l'évolution de la fermentation ;
- calculer l'atténuation d'une bière et sa teneur en alcool ;
- déterminer la fin de la fermentation.

Mesure de la quantité de sucre

Avant le début de la fermentation, il n'y a pas encore d'alcool et seul le sucre contribue à augmenter la densité. La densité est donc à ce stade une bonne mesure de la teneur en sucre. Connaissant la densité initiale d'un moût, on détermine la teneur en sucre à l'aide du tableau 5.2.

TABLEAU 5.2

Table de densité			
1 Densité relative	2 Densité en degrés	3 Sucre en %	4 Alcool en % (maximum)
1,000	0	0	0
1,005	5	1,5	0,6
1,010	10	2,8	1,3
1,015	15	4,0	2,0
1,020	20	5,3	2,6
1,025	25	6,5	3,3
1,030	30	7,8	4,0
1,035	35	9,0	4,6
1,040	40	10,2	5,3
1,045	45	11,5	5,9
1,050	50	12,6	6,6

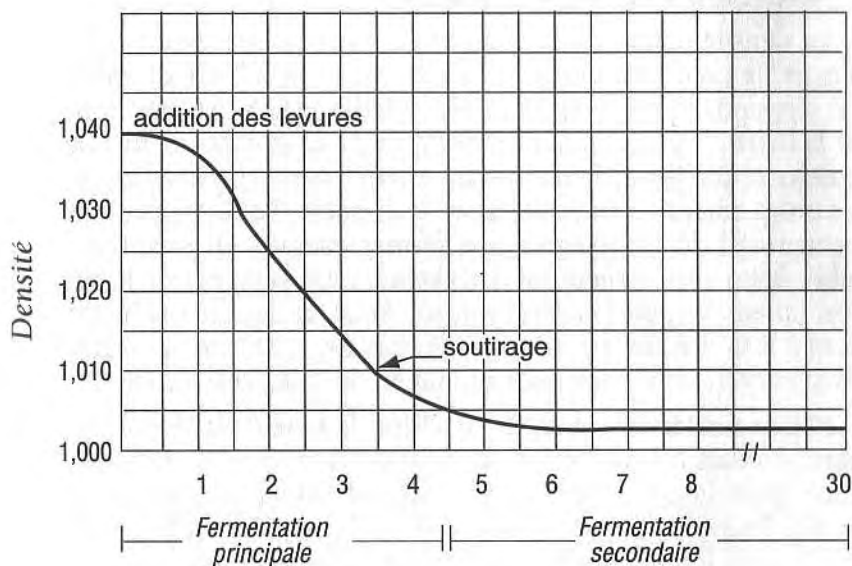
Selon ce tableau, un moût de densité initiale 1,040 ou 40° contient 10,2 % de sucre, c'est-à-dire 102 g de sucre par litre de moût. Si on suppose que tout le sucre est transformé en alcool, ceci devrait nous donner environ 5,3 % d'alcool en volume dans la bière, ce qui est rarement le cas, et en ce sens les valeurs de la colonne 4 sont des valeurs maximums et sont peu précises. L'erreur provient du fait que le sucre n'est pas la seule substance présente dans le moût qui contribue à la densité. Le moût n'est pas uniquement un mélange d'eau et de sucre, il contient d'autres substances qui agissent sur la densité. Une méthode plus précise de mesure de la teneur en alcool est indiquée plus loin dans ce chapitre, mais la densité initiale permet tout de même de faire de bonnes prévisions.

Certains densimètres sont parfois calibrés en degrés Balling ou en degrés Brix. Les degrés Balling et Brix sont égaux et correspondent à 1 % de sucre. Un moût de 10° Balling contient donc 10 % de sucre en poids, soit 10 g de sucre pour 100 g de moût. Dans ce livre, plutôt que de parler d'un moût de 20° Balling, nous dirons simplement qu'il contient 20 % de sucre.

Évolution de la fermentation

Le densimètre a une autre utilité : il permet de suivre l'évolution de la fermentation. Prenons l'exemple d'un moût de densité initiale égale à 1,040 ; à la fin de la fermentation, la densité sera d'environ 1,005. Le graphique suivant donne un aperçu de l'évolution de la densité en cours de fermentation. Durant les 12 premières heures, la densité varie peu, car les levures sont peu nombreuses. Après 24 heures, la fermentation principale est habituellement bien amorcée et la densité décroît rapidement jusqu'au quatrième et cinquième jour. Ensuite, la chute est beaucoup plus lente, car il reste peu de sucre et les levures commencent à être affectées par la présence de l'alcool, qui diminue leur activité.

DENSITÉ AU COURS DE LA FERMENTATION



Nombre de jours de fermentation

Cette courbe de fermentation est typique, mais la fermentation ne se déroulera pas toujours exactement de cette façon. Elle peut être plus ou moins rapide. L'influence de la température à cet égard est prépondérante ; à noter cependant qu'une fermentation plus rapide

ne donne pas nécessairement une meilleure bière, bien au contraire, les fermentations lentes à basse température sont préférables pour les bières de type lager.

Le densimètre permet de déterminer avec certitude la fin de la fermentation. Tout arrêt de la fermentation se détecte aisément à l'œil ; en effet, les bulles de gaz carbonique cessent de monter à la surface de la cuve ou de la cruche. Mais il peut y avoir arrêt de la fermentation sans qu'il y ait transformation complète du sucre en alcool. Un tel arrêt pourrait être dû à une baisse de température ou à une culture de levure faible qui ne trouve pas suffisamment de nourriture dans le moût. Il serait alors dangereux d'embouteiller cette bière qui contient encore une forte quantité de sucre. Le densimètre nous indique donc le moment où la bière doit être embouteillée.

Atténuation et teneur en alcool

La densité initiale ou la quantité de sucre présente initialement permet de prédire la teneur en alcool probable à l'aide du tableau 5.2. Cependant, la précision de cette méthode n'est pas très bonne, car la bière n'est pas en fait un mélange d'eau et d'alcool, fort heureusement d'ailleurs, de même que le moût avant fermentation n'est pas uniquement un mélange d'eau et de sucre. Les extraits de malt contiennent des substances non fermentescibles en quantité variable, lesquelles demeurent dans la bière. De plus, même le sucre n'est jamais fermenté complètement. Ainsi, la densité finale d'une bière à 5 % d'alcool est rarement en bas de 1,000, ce qui serait le cas si la bière était composée uniquement d'eau et d'alcool.

Pour calculer avec plus de précision la teneur en alcool d'une bière, on doit connaître son atténuation. On appelle atténuation d'une bière la différence entre sa densité initiale en degrés et sa densité finale en degrés, c'est-à-dire la densité du moût avant le début de la fermentation et la densité de la bière au moment de la consommation, après que le sucre ajouté à l'embouteillage a fermenté. On obtient la teneur en alcool exprimée en % en divisant l'atténuation mesurée en degrés par 7,6.

ATTÉNUATION = DENSITÉ INITIALE – DENSITÉ FINALE

TENEUR EN ALCOOL EN % = ATTÉNUATION ÷ 7,6

Ainsi, une bière ayant une densité initiale de 40° et une densité finale de 2° aura une atténuation de 38°, soit 40° moins 2°, et une teneur en alcool de 5 %, soit 38 divisé par 7,6.

Le tableau 5.3 ci-après donne le lien entre l'atténuation et la teneur en alcool exprimée en pourcentage.

TABLEAU 5.3

<i>Atténuation et teneur en alcool</i>		
<i>Atténuation</i>	<i>Atténuation en degrés</i>	<i>Teneur en alcool</i>
0,000	0°	0 %
0,005	5°	0,6 %
0,010	10°	1,3 %
0,015	15°	2,0 %
0,020	20°	2,6 %
0,025	25°	3,3 %
0,030	30°	4,0 %
0,035	35°	4,6 %
0,040	40°	5,3 %
0,045	45°	5,9 %
0,050	50°	6,6 %

La précision de cette méthode de mesure de la teneur en alcool n'est pas affectée par la présence de matières non fermentescibles. Leur contribution à la densité, étant la même au début et à la fin de la fermentation, s'annule lorsqu'on soustrait la densité initiale de la densité finale.

En pratique, la densité finale est mesurée à la fin de la fermentation secondaire, avant l'embouteillage ; l'atténuation calculée à ce moment ne tient pas compte de la faible quantité de sucre

ajouté à l'embouteillage. Si on suit les instructions données dans ce livre pour l'embouteillage, la quantité de sucre ajouté augmente la densité de 4 ou 5°, ce qui correspond à environ 0,5 % d'alcool.

Fin de la fermentation

Lorsque la densité demeure stable durant trois jours, cela indique que la fermentation est terminée et que l'on peut embouteiller la bière. À noter toutefois que la densité mesurée doit s'approcher de la densité finale prévue. Toute fermentation peut s'arrêter durant trois jours si la température baisse à 0 °C.

6. LA SIGNIFICATION DE LA DENSITÉ FINALE

La densité d'un mélange contenant environ 95 % d'eau et 5 % d'alcool en volume est à peu près de 0,993. La densité de l'eau étant de 1,000 et la densité de l'alcool étant de 0,794, la présence de l'alcool contribue à diminuer la densité du mélange au-dessous de 1,000. Cependant, aucune bière digne de ce nom, contenant 5 % d'alcool, n'atteindra jamais une densité si basse. La différence entre la densité d'une bière à 5 % d'alcool et la densité d'une « eau » à 5 % d'alcool est due surtout à la présence de substances non fermentescibles provenant de l'extrait de malt, du malt ou des succédanés du malt. Le sucre blanc est fermentescible à près de 100 % et ne contribue pas à l'apport de substances non fermentescibles.

La densité finale peut nous permettre de tirer des conclusions intéressantes sur les propriétés organoleptiques de la bière fabriquée. De la présence de matières non fermentescibles dans la bière découlent certaines qualités comme le « corps », le « moelleux » ou la « bouche » de la bière. S'il y a trop de matières non fermentées, la bière sera épaisse ou sirupeuse ; s'il en manque, elle sera mince ou aqueuse.

Connaissant la densité initiale en degrés et la densité finale en degrés, on peut calculer l'atténuation :

$$\text{ATTÉNUATION} = \text{DENSITÉ INITIALE} - \text{DENSITÉ FINALE}$$

Connaissant l'atténuation, on peut en divisant par 7,6 calculer la teneur en alcool :

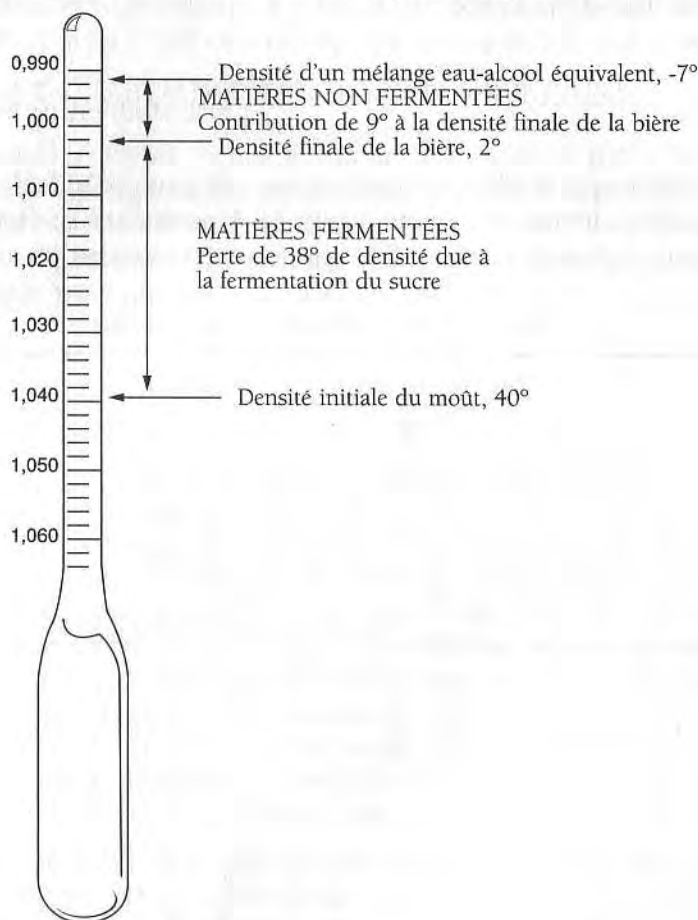
$$\text{TENEUR EN ALCOOL} = \text{ATTÉNUATION} \div 7,6$$

Une fois la teneur en alcool connue, on peut, à l'aide de la table suivante, déterminer quelle serait la densité d'un mélange eau-alcool équivalent, c'est-à-dire ayant la même teneur en alcool.

DENSITÉ D'UN MÉLANGE EAU-ALCOOL

<i>Teneur en alcool</i>	<i>Densité</i>
3 %	0,995
4 %	0,994
5 %	0,993
6 %	0,992
7 %	0,990

PRÉSENCE DE MATIÈRES NON FERMENTÉES



La différence entre la densité finale de la bière et la densité de ce mélange eau-alcool équivalent est due à la présence de matières non fermentées dans la bière. Cette différence est un bon indice pour déterminer la quantité de matières non fermentées de la bière obtenue. Le dessin précédent illustre le cas d'un moût de densité initiale de 1,040 qui a fermenté jusqu'à ce qu'il atteigne une densité finale de 1,002, donc une bière à 5 % d'alcool environ. Or, un mélange eau-alcool contenant 5 % d'alcool a une densité de 0,993. Dans ce cas, les matières non fermentées apportent donc une contribution de 9° à la densité finale de la bière.

7. LA FORCE D'UNE BIÈRE

Les expressions légère, moyenne ou forte sont souvent employées pour qualifier les bières. À l'origine, ces expressions ne se rapportaient pas à la teneur en alcool, mais en réalité elle réfèrent à la densité initiale du moût qui était fermenté pour produire la bière. Évidemment, une bière dont la densité initiale est élevée est susceptible de contenir plus d'alcool une fois fermentée, mais ce n'est pas toujours le cas ; cela dépend des proportions de matières fermentescibles et de matières non fermentescibles. À titre indicatif, les bières peuvent être classifiées de la façon suivante, selon leur densité :

- légère : densité initiale inférieure à 1,035 ;
- moyenne : densité initiale entre 1,035 et 1,045 ;
- forte : densité initiale entre 1,045 et 1,055 ;
- très forte : densité initiale supérieure à 1,055.

Lorsque, dans ce livre, on parle de la force d'une bière, on ne se réfère pas à sa teneur en alcool mais à sa densité initiale. Aux fins de correspondance, on peut dire qu'une bière légère aura une teneur en alcool de 4 % ou moins, une bière moyenne, une teneur de 5 % environ et une bière forte, une teneur de 6 % et plus.

À l'origine, les brasseurs ne possédaient pas, comme aujourd'hui, l'équipement de laboratoire leur permettant de mesurer directement la teneur en alcool d'une bière ; ils s'en tenaient donc à la mesure de la densité initiale. Une façon simple consistait à peser d'abord un tonneau rempli de moût, et ensuite le même tonneau rempli d'eau ; la différence de poids correspondait à la quantité totale de matières en solution (fermentescibles et non fermentescibles) dans le moût. Si la première pesée donnait 100 kg et la deuxième 112 kg, cela pour un baril de 100 litres, le contenu en matière solide était de 12 kg pour 100 litres ou 12 %. Ce qui correspond (voir le tableau 5.2) à une densité initiale de 1,045.

$\frac{1}{\sqrt{2}}$



Brassage avec de l'extrait de malt



es recettes de ce chapitre sont des recettes types. Plutôt que de donner une multitude de recettes, on y donne des recettes types que l'amateur pourra modifier en variant un ingrédient à la fois, de façon à voir l'effet que cet ingrédient a sur le goût de la bière. On indique donc pour chaque recette des modifications possibles.

Les méthodes de brassage varient selon les recettes. Cependant, la conduite de la fermentation et l'embouteillage se font toujours de la même façon ; c'est pourquoi les instructions pour ces deux opérations ne sont données qu'une seule fois à la fin de ce chapitre.

Pour chaque recette, on donne la densité initiale, la densité finale approximative, l'atténuation et la teneur en alcool. La teneur en alcool tient compte du sucre ajouté à l'embouteillage.

Les mesures données sont des mesures rases. On doit se servir de cuillers et d'une tasse à mesurer. Pour des quantités de moins de 125 ml (1/2 tasse), la tasse à mesurer n'est pas assez précise, on doit utiliser des cuillers à mesurer.

On peut remplacer une partie ou la totalité du sucre par une quantité équivalente d'extrait de malt en sirop ou en poudre. La densité finale sera alors plus élevée et la bière aura plus de bouche et sera moins mince. Même les 175 ml (3/4 tasse) utilisés à l'embouteillage peuvent être remplacés par 250 ml (1 tasse) d'extrait de malt en sirop ou en poudre.

Le houblon utilisé est du houblon séché. Si on utilise du houblon en granules, réduire la quantité utilisée de 25 %.

1. RECETTE TYPE N° 1

Bière d'extrait de malt houblonné

Cette recette offre l'avantage de la simplicité. La bière obtenue, sans être la meilleure qui soit, sera quand même de bonne qualité. C'est la recette traditionnelle pour débutant qui est fournie avec les boîtes d'extrait de malt de 1,5 ou 1,8 kg pour brasser 20 ou 23 litres ; or le défaut de cette recette, c'est qu'elle utilise le strict minimum requis d'extrait de malt (1,5 kg pour 20 litres) et de 2 à 4 tasses de sucre.

L'extrait de malt utilisé ici doit nécessairement être houblonné, car c'est la seule source de houblon. La recette est donnée pour une boîte d'extrait de malt de 1,5 kg (3,3 lb). Si on utilise une boîte de 1,8 kg, la bière n'en sera que meilleure. Certaines recettes données avec les boîtes d'extrait de malt ne recommandent pas de période d'ébullition. Cependant, à moins d'avis contraire du manufacturier, une période d'ébullition de 5 minutes améliorera et stérilisera votre moût.

INGRÉDIENTS

- | | | |
|-----------------------------|----------|-----------|
| • Extrait de malt houblonné | 1,5 kg | 3,3 lb |
| • Eau | 5 l | 1 gal |
| • Sucre | 500 ml | 2 tasses |
| • Eau | 15 l | 3 gal |
| • Levure à bière | 1 sachet | |
| • Sucre (à l'embouteillage) | 175 ml | 3/4 tasse |

Densité initiale :	1,032
Densité finale :	1,004
Atténuation :	28°
Teneur en alcool :	4 %

BRASSAGE

- 1° Faire bouillir au moins 5 litres (1 gal) d'eau.
- 2° Ajouter l'extrait de malt et le sucre ; brasser tout en versant l'extrait de malt, afin d'éviter qu'il ne colle au fond.
- 3° Faire bouillir durant 5 minutes. Garder à proximité une tasse d'eau très froide, au cas où le moût déborderait au cours de l'ébullition ; en ajoutant l'eau froide, on fera baisser immédiatement l'écume.
- 4° Verser dans le seau qui servira à la fermentation principale.
- 5° Ajouter de l'eau froide pour obtenir 20 litres (4,4 gal).
- 6° Recouvrir le contenant d'une feuille de plastique ou de son couvercle et laisser refroidir jusqu'à 20 °C (68 °F).
- 7° Procéder à la fermentation.

FERMENTATION ET EMBOUTEILLAGE

- 1° Suivre les **Instructions pour la conduite de la fermentation** à la fin de ce chapitre.
- 2° Embouteiller la bière lorsque la fermentation secondaire est terminée, c'est-à-dire lorsqu'on ne voit plus de bulles de gaz carbonique monter le long de la cruche. À ce moment la densité devrait être d'environ 1,004, soit la densité finale prévue.
N. B. Si vous avez remplacé le sucre par de l'extrait de malt en poudre ou en sirop, la densité finale sera plus élevée.
- 3° Suivre les **Instructions pour l'embouteillage** données à la fin de ce chapitre.

2. RECETTE TYPE N° 2

Bière d'extrait de malt houblonné améliorée

Cette recette est une version améliorée de la précédente ; on ajoute du houblon aromatique à l'extrait de malt houblonné pour accentuer l'arôme et la saveur de houblon de la bière. Utiliser du houblon aromatique peu amer comme le Saaz, le Fuggles, le Golding ou le Cascade.

L'extrait de malt utilisé doit être houblonné, car la quantité de houblon aromatique ajoutée est faible, soit 15 g (1/2 oz). La recette est donnée pour une boîte de 1,5 kg (3,3 lb).

On peut utiliser du houblon en granules plutôt que du houblon séché ou pressé ; utiliser alors 10 g de houblon au lieu de 15 g.

Voir les remarques faites au début du chapitre au sujet de la quantité d'extrait de malt.

INGRÉDIENTS

- | | | |
|-----------------------------|----------|-----------|
| • Extrait de malt houblonné | 1,5 kg | 3,3 lb |
| • Eau | 10 l | 2 gal |
| • Sucre | 500 ml | 2 tasses |
| • Houblon aromatique | 15 g | 1/2 oz |
| • Eau | 10 l | 2 gal |
| • Levure à bière | 1 sachet | |
| • Sucre (à l'embouteillage) | 175 ml | 3/4 tasse |

Densité initiale : 1,032

Densité finale : 1,004

Atténuation : 28°

Teneur en alcool : 4 %

BRASSAGE

1° Faire bouillir au moins 10 litres (2 gal) d'eau.

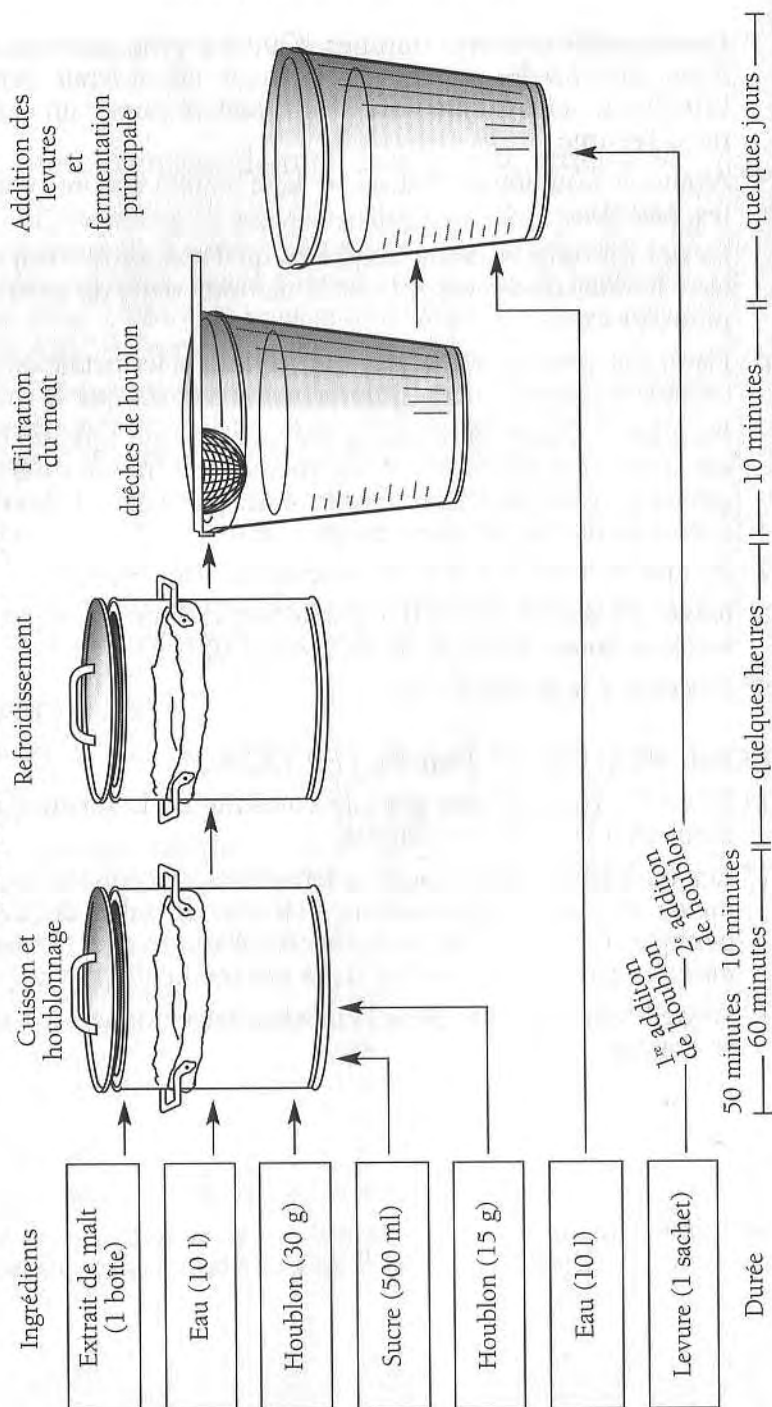
2° Ajouter l'extrait de malt et le sucre ; brasser tout en versant l'extrait de malt, afin d'éviter qu'il ne colle au fond.

- 3° Faire bouillir durant 5 minutes. Garder à proximité une tasse d'eau très froide, au cas où le moût déborderait pendant l'ébullition ; en ajoutant l'eau froide, on fera baisser immédiatement l'écume.
- 4° Ajouter le houblon aromatique et faire bouillir encore 10 minutes, pas plus.
- 5° Laisser refroidir le moût jusqu'à ce qu'il soit tiède. Pour accélérer le refroidissement, placer la marmite dans un évier rempli d'eau froide.
- 6° Placer une passoire sur le seau qui servira à la fermentation principale et y verser le moût ; jeter le houblon épuisé par la cuisson.
Facultatif : Placer un coton à fromage ou une toile de nylon sur la passoire pour assurer une meilleure filtration du trouble grossier ou fin ou pour retenir les fines particules de houblon, si on a utilisé du houblon en granules.
- 7° Ajouter de l'eau froide pour obtenir 20 litres (4,4 gal).
- 8° Recouvrir le contenant d'une feuille de plastique ou de son couvercle et laisser refroidir jusqu'à 20 °C (68 °F).
- 9° Procéder à la fermentation.

FERMENTATION ET EMBOUTEILLAGE

- 1° Suivre les **Instructions pour la conduite de la fermentation** données à la fin de ce chapitre.
- 2° Embouteiller la bière lorsque la fermentation secondaire est terminée, c'est-à-dire lorsqu'on ne voit plus de bulles de gaz carbonique monter le long de la cruche. À ce moment, la densité mesurée devrait s'approcher de la densité finale prévue.
- 3° Suivre les **Instructions pour l'embouteillage** données à la fin de ce chapitre.

BRASSAGE DE LA BIÈRE AVEC DE L'EXTRAIT DE MALT (SELON LA RECETTE TYPE N° 3)



3. RECETTE TYPE N° 3

Bière légère

Cette bière sera légère et moyennement houblonnée. C'est la bière type faite par les brasseurs amateurs. On peut utiliser un extrait de malt très pâle, pâle ou ambré. Le goût s'apparente à celui d'une bière nord-américaine si on choisit un extrait de malt pour ce type de bière.

Les variétés de houblon recommandées pour cette recette sont les variétés Cascade, Cluster, Hallertau ou Fuggles. Comme houblon aromatique, utilisez les variétés Cascade, Golding ou Saaz. Ces variétés conviennent d'ailleurs, à moins d'indications contraires, pour toutes les recettes qui suivent.

L'extrait de malt utilisé n'est pas houblonné. On y ajoute donc du houblon au début et à la fin du brassage.

INGRÉDIENTS

• Eau	10 l	2 gal
• Extrait de malt non houblonné	1,5 kg	3,3 lb
• Sucre	500 ml	2 tasses
• Houblon	30 g	1 oz
• Houblon aromatique	15 g	1/2 oz
• Eau	10 l	2 gal
• Levure à bière	1 sachet	
• Sucre (à l'embouteillage)	175 ml	3/4 tasse
Densité initiale :	1,032	
Densité finale :	1,004	
Atténuation :	28°	
Teneur en alcool :	4 %	

BRASSAGE

- 1° Faire bouillir au moins 10 litres d'eau (2 gal) dans une marmite.
- 2° Ajouter l'extrait de malt et le sucre ; brasser tout en versant l'extrait de malt, afin d'éviter qu'il ne colle au fond.
- 3° Ajouter la première partie du houblon ; s'il s'agit de houblon pressé, séparer les cônes d'abord. Il est préférable de laisser le

houblon flotter librement durant l'ébullition ; cependant, on peut le mettre dans un sac en nylon afin qu'il soit plus facile à retirer.

- 4° Faire bouillir 50 minutes. Garder à proximité une tasse d'eau très froide, au cas où le moût déborderait au cours de l'ébullition ; en ajoutant l'eau froide, on fera baisser immédiatement l'écume.
- 5° Ajouter la deuxième partie du houblon, le houblon aromatique et faire bouillir encore 10 minutes, pas plus.
- 6° Laisser refroidir le moût jusqu'à ce qu'il soit tiède. Pour accélérer le refroidissement, placer la marmite dans un évier rempli d'eau froide.
- 7° Placer une passoire sur le seau qui servira à la fermentation principale et y verser le moût ; jeter le houblon épuisé par la cuisson.
Facultatif : On peut placer un coton à fromage ou une toile de nylon sur la passoire pour assurer une meilleure filtration du trouble grossier ou fin ou pour retenir les fines particules de houblon, si on a utilisé du houblon en granules.
- 8° Ajouter de l'eau froide pour obtenir un volume total de 20 litres (4,4 gal).
- 9° Recouvrir le contenant d'une feuille de plastique ou de son couvercle et laisser refroidir jusqu'à 20 °C (68 °F).
- 10° Procéder à la fermentation.

FERMENTATION ET EMBOUTEILLAGE

Suivre les **Instructions pour la conduite de la fermentation** et les **Instructions pour l'embouteillage** données à la fin de ce chapitre.

4. RECETTE TYPE N° 4

Ale canadienne

Utiliser un extrait de malt très pâle ou pâle, selon la couleur désirée. L'extrait de malt non houblonné utilisé dans cette recette peut être remplacé par un extrait houblonné ; supprimer alors la première addition de houblon. Noter que la quantité d'extrait de malt utilisée est plus grande que dans les recettes types n°s 1, 2 et 3. Cette recette exige 2,2 kg (5 lb) d'extrait de malt ; elle aura beaucoup de bouche et une saveur de malt prononcée.

Quant au houblon, choisir des variétés européennes comme les Golding, Hallertau ou Saaz, ou des variétés nord-américaines comme les Cascade ou Cluster. Comme houblon aromatique, utiliser les variétés Cascade, Hallertau, Golding ou Fuggles.

INGRÉDIENTS

• Eau	10 l	2 gal
• Extrait de malt non houblonné	2,2 kg	5 lb
• Sucre	250 ml	1 tasse
• Houblon	30 g	1 oz
• Houblon aromatique	15 g	1/2 oz
• Eau	10 l	2 gal
• Levure à ale	1 sachet	
• Sucre (à l'embouteillage)	175 ml	3/4 tasse
Densité initiale :	1,038	
Densité finale :	1,008	
Atténuation :	30°	
Teneur en alcool :	4,5 %	

MÉTHODE (extrait de malt non houblonné)

Suivre les instructions données à la recette type n° 3.

MÉTHODE (extrait de malt houblonné)

L'extrait de malt utilisé dans cette recette peut être remplacé par un extrait houblonné ; supprimer alors la première addition de houblon, mais ajouter quand même du houblon aromatique et suivre les instructions données à la recette type n° 2.

5. RECETTE TYPE N° 5

Ale ambrée

L'addition de malt caramélisé à cette bière lui confère une saveur typiquement anglaise. Si on aime le goût que le malt caramélisé donne à cette bière, on en utilise 500 ml (2 tasses) au lieu de 250 ml (1 tasse). L'extrait de malt utilisé peut être pâle ou ambré. Même si on prend un extrait pâle, la bière aura une teinte ambrée due au malt caramélisé.

Utiliser du houblon assez amer comme le Bullion, le Brewer's Gold ou le Northern Brewer et, comme houblon aromatique, du Fuggles ou un Golding (East Kent Golding ou Styrian Golding).

INGRÉDIENTS

• Malt caramélisé	250 ml	1 tasse
• Eau	10 l	2 gal
• Extrait de malt non houblonné	1,5 kg	3,3 lb
• Sucre	500 ml	2 tasses
• Houblon	30 g	1 oz
• Houblon aromatique	15 g	1/2 oz
• Eau	10 l	2 gal
• Levure à ale	1 sachet	
• Sucre (à l'embouteillage)	175 ml	3/4 tasse
Densité initiale :	1,034	
Densité finale :	1,004	
Atténuation :	30°	
Teneur en alcool :	4,5 %	

MÉTHODE

- 1° Concasser le malt caramélisé en utilisant un moulin à grain.
- 2° Faire bouillir le malt caramélisé dans 10 litres (2 gal) d'eau durant 15 minutes.
- 3° Couler l'infusion obtenue à travers une passoire et jeter les enveloppes de grain de malt caramélisé accumulées dans la passoire.
- 4° Ajouter l'extrait de malt et le sucre à l'infusion obtenue.
- 5° Suivre les instructions données à la recette type n° 3 à partir de l'étape 3.

6. RECETTE TYPE N° 6

Lager américaine

Pour la recette suivante, utiliser un extrait de malt très pâle ou pâle, selon la couleur désirée. L'extrait de malt utilisé, qui est non houblonné, peut être remplacé par un extrait houblonné ; supprimer alors la première addition de houblon.

L'addition de malto-dextrine à cette recette donne une bière plus moelleuse dont la densité finale est plus élevée. Plutôt que d'ajouter de la malto-dextrine, on peut ajouter du lactose, l'effet sur la densité finale sera sensiblement le même mais la saveur sera différente.

Quant au houblon, choisir de préférence des variétés typiquement américaines comme les Cascade ou Cluster ou des variétés européennes continentales comme les Hallertau ou Saaz. Ces variétés peu amères conviennent bien au palais léger des lagers nord-américaines. Un arôme marqué de houblon n'étant pas une caractéristique des lagers nord-américaines, on n'ajoute pas de houblon aromatique à cette recette. Cependant, si l'arôme du houblon vous plaît, ajouter 15 g de houblon aromatique 10 minutes avant la fin de la période d'ébullition.

INGRÉDIENTS

• Eau	10 l	2 gal
• Extrait de malt non houblonné	1,5 kg	3,3 lb
• Malto-dextrine	250 ml	1 tasse
• Sucre	500 ml	2 tasses
• Houblon	30 g	1 oz
• Eau	10 l	2 gal
• Levure à bière	1 sachet	
• Sucre (à l'embouteillage)	175 ml	3/4 tasse
Densité initiale :	1,036	
Densité finale :	1,006	
Atténuation :	30°	
Teneur en alcool :	4,5 %	

MÉTHODE

- 1° Suivre les instructions données à la recette type n° 3.
- 2° Ajouter la malto-dextrine à la fin de l'ébullition du moût, à l'étape 4.
- 3° Sauter l'étape 5, car aucune addition de houblon aromatique n'est prévue.

7. RECETTE TYPE N° 7

Ale forte

Cette bière est faite avec 2,2 kg (5 lb) d'extrait de malt ; elle aura beaucoup de bouche et une saveur de malt prononcée.

La densité initiale élevée est une conséquence de l'utilisation d'une grande quantité d'extrait de malt et de sucre. L'extrait utilisé peut être très pâle, pâle ou même ambré, mais noter que la bière sera plus foncée, car on en utilise plus. On peut aussi ajouter du malt caramélisé à cette recette.

Utiliser du houblon assez amer comme le Bullion, le Brewer's Gold ou le Northern Brewer et, comme houblon aromatique, du Fuggles.

INGRÉDIENTS

• Eau	10 l	2 gal
• Extrait de malt non houblonné	2,2 kg	5 lb
• Sucre	750 ml	3 tasses
• Houblon	45 g	1,5 oz
• Houblon aromatique	15 g	1/2 oz
• Eau	10 l	2 gal
• Levure à ale	1 sachet	
• Sucre (à l'embouteillage)	175 ml	3/4 tasse
Densité initiale :	1,045	
Densité finale :	1,008	
Atténuation :	37°	
Teneur en alcool :	5,5 %	

MÉTHODE

Suivre les instructions données à la recette type n° 3 pour le brassage, la fermentation et l'embouteillage.

MÉTHODE (avec malt caramélisé)

On peut ajouter 250 ml (1 tasse) ou 500 ml (2 tasses) de malt caramélisé à cette recette ; suivre alors les instructions de la recette type n° 5.

8. RECETTE TYPE N° 8

Lager allemande

Cette recette n'utilise pas de sucre et demande une grande quantité d'extrait de malt ; la bière aura donc un goût de malt plus prononcé. En Allemagne, la bière doit être brassée exclusivement avec du malt, de l'eau et du houblon ; l'addition de sucre est interdite par la loi. Les partisans inconditionnels du Reinheitsgebot, nom de cette vieille loi bavaroise, pourront même remplacer le sucre à l'embouteillage par de l'extrait de malt en poudre, s'ils le désirent. La quantité à ajouter est la même.

La recette demande 2 boîtes d'extrait de malt houblonné de 1,5 kg (3,3 lb) chacune. L'extrait de malt peut être très pâle ou pâle, selon la couleur désirée. L'extrait de malt non houblonné utilisé peut être remplacé par un extrait houblonné ; supprimer alors la première addition de houblon, mais ajouter quand même du houblon aromatique. Quant aux variétés, choisir de préférence des variétés européennes continentales comme le Hallertau ou le Saaz.

INGRÉDIENTS

• Eau	10 l	2 gal
• Extrait de malt non houblonné	3 kg	6,6 lb
• Houblon	60 g	2 oz
• Houblon aromatique	15 g	1/2 oz
• Eau	10 l	2 gal
• Levure à lager	1 sachet	
• Sucre (à l'embouteillage)	175 ml	3/4 tasse

Densité initiale :	1,044
Densité finale :	1,012
Atténuation :	32°
Teneur en alcool :	4,7 %

MÉTHODE (extrait de malt non houblonné)

Suivre les instructions données à la recette type n° 3.

MÉTHODE (extrait de malt houblonné)

L'extrait de malt utilisé dans cette recette peut être remplacé par un extrait houblonné ; supprimer alors la première addition de houblon, mais ajouter quand même du houblon aromatique et suivre les instructions données à la recette type n° 2.

Pour obtenir une bière moins amère, utiliser une boîte d'extrait houblonné et une boîte d'extrait non houblonné.

9. RECETTE TYPE N° 9

Pilsener

Cette bière est brassée avec un extrait de malt en poudre ; rappelons que ces extraits ne contiennent pas d'eau et que 1,5 kg (3,3 lb) d'un extrait en poudre équivaut à 2 kg (4,4 lb) d'extrait en sirop. En tenir compte si on substitue un extrait non houblonné en sirop à l'extrait de malt en poudre utilisé ici. Pour une saveur de malt plus prononcée, remplacer les deux tasses de sucre par de l'extrait de malt en poudre ou par une tasse d'extrait de malt en poudre et une tasse de malto-dextrine.

La quantité de houblon est assez élevée ; les pilseners sont des bières bien houblonnées. Choisir de préférence un houblon d'origine comme le Saaz ou le Hallertau, ou leur substituer un Golding ou du Cascade. Cette bière se prête bien au houblonnage à cru.

INGRÉDIENTS

• Eau	10 l	2 gal
• Extrait de malt en poudre	1,5 kg	3,3 lb
• Sucre	500 ml	2 tasses
• Malt caramélisé (facultatif)	125 ml	1/2 tasse
• Houblon	60 g	2 oz
• Houblon aromatique	15 g	1/2 oz
• Eau	10 l	2 gal
• Levure à lager	1 sachet	
• Sucre (à l'embouteillage)	175 ml	3/4 tasse

Densité initiale :	1,037
Densité finale :	1,006
Atténuation :	31°
Teneur en alcool :	4,6 %

MÉTHODE

- 1° Suivre les instructions données à la recette type n° 3.
- 2° Si on utilise la méthode de houblonnage à cru, le houblon aromatique, après avoir été ébouillanté dans le moût, y sera mis à tremper durant les trois premiers jours de la fermentation principale.
- 3° Si on utilise du malt caramélisé, le concasser et l'ajouter à l'étape 2.

10. RECETTE TYPE N° 10

Pale ale houblonnée

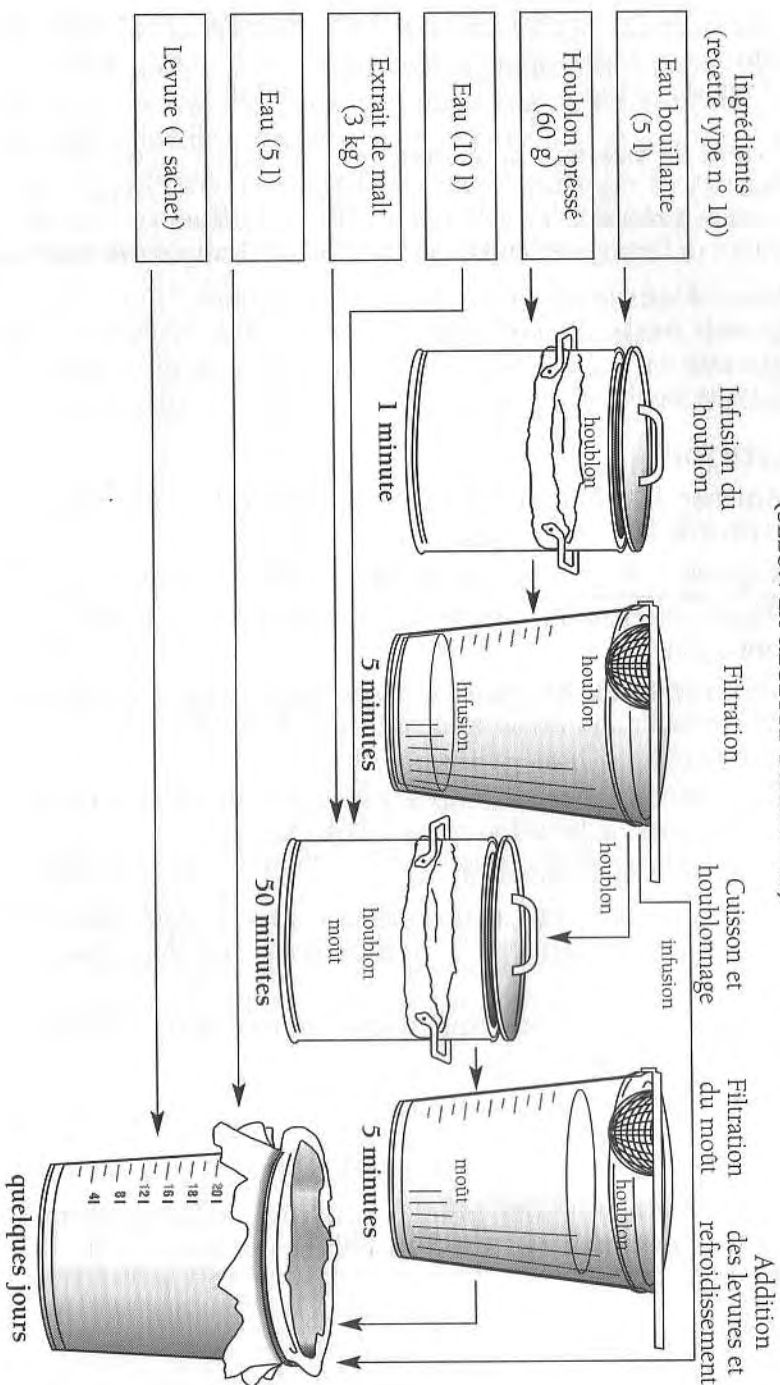
La méthode de brassage « classique » pour la bière maison a été présentée à la recette n° 3. C'est la méthode utilisée par la grande majorité des amateurs pour le brassage de la bière à partir d'extrait de malt. La méthode qui suit est différente en ce qui a trait au houblonnage.

Dans cette recette, tout le houblon est d'abord infusé dans de l'eau bouillante durant une minute de façon à en extraire les composés aromatiques, puis cette infusion est mise de côté pour n'être ajoutée au moût qu'à la fin. On fait ensuite bouillir ensemble durant cinquante minutes le houblon, que l'on a récupéré, avec l'extrait de malt et l'eau. Cette deuxième période d'ébullition, plus longue, a pour effet d'extraire du houblon les résines qui donneront à la bière son goût amer. Ces résines difficilement solubles dans l'eau requièrent une période d'ébullition plus longue, qui aurait pour effet d'évaporer complètement les composés aromatiques extraits au tout début, si l'on n'avait pas procédé en deux étapes. Ces précautions devraient produire une bière dont l'arôme floral au houblon est plus prononcé.

La technique de houblonnage que l'on vient de décrire peut s'appliquer à toutes les recettes de ce livre : préparer une infusion de houblon en utilisant tout le houblon requis dans la recette et ajouter cette infusion au moût à la toute fin. Pour le reste de la recette, ne rien changer.

L'extrait de malt utilisé peut être très pâle, pâle ou ambré selon la bière désirée.

BRASSAGE DE LA BIÈRE À PARTIR D'EXTRAIT DE MALT (SELON LA RECETTE TYPE N° 10)



INGRÉDIENTS

• Eau	5 l	1 gal
• Houblon pressé	60 g	2 oz
• Eau	5 l	1 gal
• Extrait de malt non houblonné	3 kg	6,6 lb
• Eau	10 l	2 gal
• Levure à bière	1 sachet	
• Sucre (à l'embouteillage)	175 ml	3/4 tasse
Densité initiale :	1,044	
Densité finale :	1,012	
Atténuation :	32°	
Teneur en alcool :	4,7 %	

MÉTHODE

- 1° Amener 5 litres d'eau (1 gal) à ébullition dans une marmite, fermer le feu.
- 2° Y ajouter le houblon, couvrir et laisser infuser 1 minute, pas plus.
- 3° Placer une passoire sur le seau utilisé pour la fermentation principale.
- 4° Verser l'infusion à travers la passoire pour séparer les cônes de houblon du liquide. Laisser l'infusion de houblon dans le seau et mettre les cônes de houblon de côté.
- 5° Faire bouillir 10 litres d'eau (2 gal) et y ajouter l'extrait de malt et les cônes de houblon récupérés à l'étape 4.
- 6° Faire bouillir 50 minutes.
- 7° Verser le moût à travers une passoire dans le seau utilisé pour la fermentation principale pour retirer le houblon épuisé par la cuisson.
- 8° Ajouter de l'eau froide jusqu'à obtenir un volume total de 20 litres (4,4 gal).
- 9° Laisser refroidir jusqu'à 20° C (70° F).

FERMENTATION ET EMBOUTEILLAGE

Suivre les **Instructions pour la conduite de la fermentation** et les **Instructions pour l'embouteillage** données à la fin de ce chapitre.

11. MODIFICATION DES RECETTES

Le tableau 6.1 donne des substituts pour divers ingrédients et les quantités à utiliser lorsqu'on procède à de telles substitutions afin de maintenir l'équilibre de la recette.

Ces substitutions d'ingrédients peuvent changer le caractère de la bière et avant de procéder à de telles substitutions, il est bon de relire le chapitre sur les ingrédients.

Noter qu'à l'embouteillage la malto-dextrine et le lactose ne peuvent remplacer le sucre de canne ; non fermentescibles, ils ne peuvent rendre la bière pétillante. Si on utilise du miel, se rappeler qu'on doit nécessairement le faire bouillir pour le rendre stérile.

TABLEAU 6.1
Les substituts courants

<i>Ingrédient</i>	<i>Substitut</i>
1 tasse de sucre de canne	1,25 tasse de sucre de maïs 1,25 tasse d'extrait de malt en sirop 1,25 tasse de miel 1 tasse d'extrait de malt en poudre
1 tasse d'extrait de malt houblonné en sirop	3/4 de tasse d'extrait de malt en poudre
1 kg d'extrait de malt houblonné en sirop	1 kg d'extrait de malt non houblonné en sirop et 30 g de houblon séché 0,8 kg d'extrait de malt en poudre et 30 g de houblon séché
1 g de houblon séché	3/4 g de houblon en granules 1 g de houblon pressé

12. INSTRUCTIONS POUR LA CONDUITE DE LA FERMENTATION

Méthode à suivre

1° Après le brassage, lorsque le moût est refroidi à 20 °C (68 °F), saupoudrer la levure sèche sur le moût. Une température un peu plus élevée que celle mentionnée est acceptable au moment de l'addition de la levure, mais elle ne devrait pas dépasser 25 °C (77 °F).

2° Mesurer et noter la densité initiale du moût.

Facultatif : Si le moût a une densité initiale trop basse, on peut corriger cela par l'addition de sucre ou d'extrait de malt. L'addition de 250 ml (1 tasse) de sucre à 20 litres (4,4 gal) de moût augmentera la densité initiale du moût d'environ 5° et la teneur en alcool de la bière d'un demi pour cent.

3° Couvrir le seau en plastique utilisé pour la fermentation principale d'une feuille de plastique ou de son couvercle pour empêcher toute source d'infection d'y pénétrer.

4° Garder à une température d'environ 20 °C (68 °F).

5° La fermentation principale devrait débiter en moins de 24 heures ; une fine mousse apparaîtra d'abord et deviendra de plus en plus abondante jusqu'à atteindre 7 cm (3 po) d'épaisseur.

6° Après 3 ou 4 jours (ou lorsque la densité atteint 1,010), transvaser dans la cruche utilisée pour la fermentation secondaire. Remplir la cruche complètement ; ajouter de l'eau stérile si nécessaire. Pendant le soutirage, faire attention de ne pas remuer le dépôt de lie au fond du récipient. Si la bière est fermentée à basse température, la fermentation principale pourra durer plus longtemps.

7° Installer une soupape de fermentation (bonde aseptique) sur la cruche et la remplir avec une solution de métabisulfite.

8° Laisser fermenter de 1 à 2 semaines.

9° À la fin de cette période, lorsque la fermentation secondaire est terminée, c'est-à-dire lorsqu'on ne voit plus monter de bulles de gaz carbonique le long de la cruche, embouteiller la bière en suivant les **Instructions pour l'embouteillage** données à la fin de ce chapitre.

N. B. Lorsque la densité n'a pas varié durant trois jours, on peut considérer que la bière est prête à être embouteillée, même si parfois il peut se former encore quelques rares bulles de gaz carbonique.

10° Avant d'embouteiller, mesurer et noter la densité de la bière ; à ce moment, elle devrait avoir atteint sa densité finale.

13. INSTRUCTIONS POUR L'EMBOUTEILLAGE

Méthode à suivre

1° Dissoudre 175 ml (3/4 tasse) de sucre dans un peu d'eau. Cette quantité est calculée pour une recette de 20 litres (4,4 gal).

2° Verser dans le contenant ouvert qui a servi à la fermentation principale.

3° Soutirer la bière dans ce contenant.

4° Brasser doucement pour bien dissoudre le sucre tout en évitant d'agiter le liquide trop fortement et d'aérer la bière.

5° *Facultatif* : Mesurer la densité après l'addition de sucre, elle devrait avoir augmenté d'environ 4°.

6° Soutirer la bière dans les bouteilles ; les remplir jusqu'à 4 cm (1,5 po) du bord et capsuler.

7° Garder deux semaines à la température de la pièce, 20 °C (68 °F), pour favoriser une reprise de la fermentation.

8° Ouvrir une bouteille ; la bière devrait être pétillante à ce moment.

9° Une fois la gazéification assurée, garder la bière un ou deux mois au frais, 5 à 10 °C (40 à 50 °F) si possible. La bière vieillira mieux à basse température.

La quantité de sucre recommandée à l'étape 1 donnera une bière assez pétillante, comme les bières nord-américaines, sans toutefois agresser le palais. Si on veut une bière moins pétillante dans le style des bières européennes ou en fût, utiliser moins de sucre, soit 125 ml (1/2 tasse) pour 20 litres (4,4 gal) de bière.

Les précautions à prendre

— N'utiliser que des bouteilles conçues spécialement pour la bière ; les autres bouteilles ne sont pas faites pour supporter la pression qui se développera à la reprise de la fermentation.

— Il est très important que le sucre soit dissous de façon homogène dans la bière, car si une bouteille contient beaucoup plus de sucre qu'une autre, elle risque d'exploser sous l'effet de la pression.

— En aucun cas, on ne devra dépasser 250 ml de sucre pour 20 litres de bière, soit 1 tasse pour 4,4 gal.

— Pendant le soutirage, faire attention de ne pas trop remuer la bière car, à ce stade-ci, elle est très sensible à l'oxydation. Il faut agir de même lorsqu'on brasse pour dissoudre le sucre.

Autre méthode d'embouteillage

1° À l'aide d'une cuiller à mesurer, ajouter 2,5 ml (1/2 c. à thé rase) de sucre de canne dans chaque bouteille de 340 ml (12 oz).

2° Soutirer la bière directement dans les bouteilles ; les remplir jusqu'à 4 cm (1,5 po) du bord.

3° Capsuler.

4° Bien agiter chaque bouteille après le capsulage pour dissoudre le sucre.

5° Après le capsulage, procéder en suivant les étapes 7, 8 et 9 de la méthode précédente.

Si on utilise cette méthode, prendre soin de ne pas ajouter, par mégarde, du sucre deux fois dans la même bouteille, ce qui serait dangereux. Pour cette raison, **cette méthode n'est pas recommandée**, bien qu'on la rencontre souvent. De plus, il importe d'utiliser une cuiller à mesurer et non une cuiller quelconque.



Brassage avec des moûts de bière



es moûts de bière tendent peu à peu à remplacer les extraits de malt en conserve. On retrouve sous cette appellation 3 types de moûts :

- les moûts concentrés en vinier de 4 litres ;
- les moûts non concentrés de haute densité en vinier de 15 litres ;
- les moûts réfrigérés en seau de 23 litres.

L'évolution du marché pour le brassage domestique semble suivre le même chemin que celle du marché de la vinification domestique. Lorsque j'ai publié mon premier livre sur la vinification intitulé *Comment faire du bon vin chez soi*, en 1986, le seul ingrédient offert sur le marché était le jus de raisin concentré en boîte de conserve. Puis sont apparus les jus de raisins stérilisés (non concentrés) en vinier et enfin les jus de raisins réfrigérés (non concentrés) vendus en seau de plastique. Malgré cette évolution technologique, certains d'entre nous continueront néanmoins à brasser leur bière avec du malt en grains ou à faire leur vin maison avec du raisin, ne serait-ce qu'occasionnellement. Le fait de pouvoir renouer avec ces arts anciens que sont la vinification et le brassage demeure une source de satisfaction.

Les moûts de bière sont plus coûteux que les extraits de malt. L'entreposage et le transport de contenants plus volumineux en sont la cause. Cependant, la qualité de la bière obtenue fait que le rapport qualité-prix est excellent. Se rappeler que, pour brasser une bonne bière, il faut utiliser non pas une boîte d'extrait de

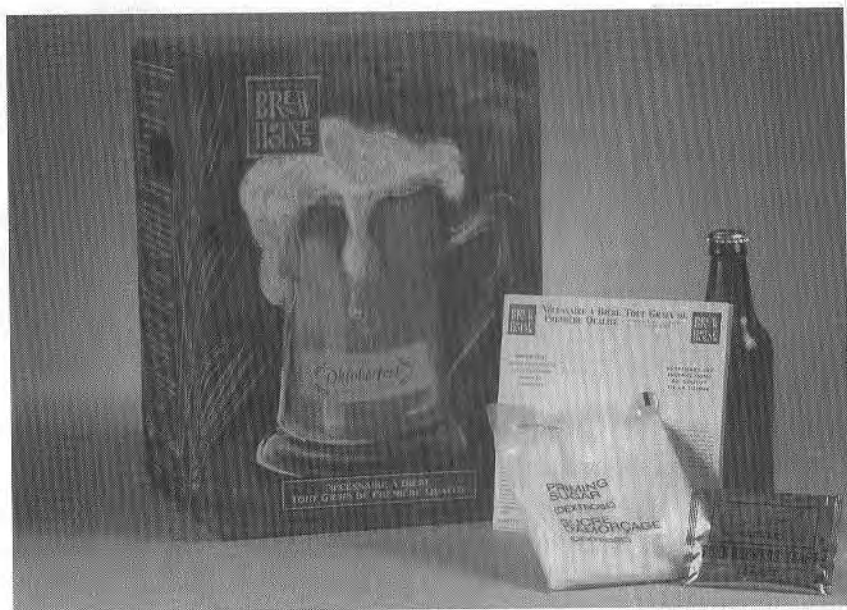
malt de 1,8 kg mais bien deux boîtes. Si la comparaison est faite sur cette base, le rapport qualité-prix est excellent.

1. MOÛT CONCENTRÉ EN VINIER

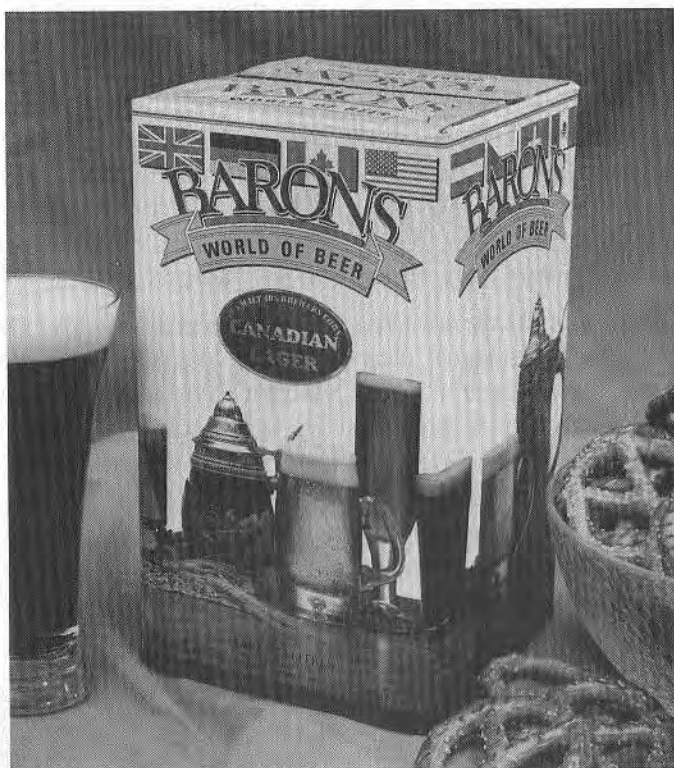
Ces moûts sont vendus en vinier (emballage souple fait d'un sac métallisé placé dans une boîte de carton) de 4 litres. La recette est fournie avec le moût ainsi qu'un sachet de levure et, dans certains cas, un sachet de houblon pour le houblonnage à cru.

Ces moûts de bière ne nécessitent aucune ébullition et sont brassés sans addition de sucre. Ils en contiennent déjà si nécessaire. Il suffit d'ajouter de l'eau jusqu'à 23 litres, puis d'ajouter la levure. La levure peut être réhydratée ou non. Le fait de réhydrater la levure assurera un début plus rapide de la fermentation. (Voir le chapitre 11, section 5.)

Le brassage se limite à assurer la fermentation. Le brasseur amateur peut cependant influencer sur la qualité de la bière obtenue en utilisant des souches de levure (sèche ou liquide) comme celles décrites au chapitre 11.



Moût non concentré de haute densité en vinier
de 15 litres pour brasser 23 litres de bière.



Moût concentré en format de 4 litres pour brasser 23 litres de bière sans addition de sucre.

2. MOÛT NON CONCENTRÉ DE HAUTE DENSITÉ

Le moût de haute densité n'est pas concentré par évaporation sous vide comme les extraits de malt. Le moût est tiré d'un brassin qui donne un moût de densité initiale très élevée, auquel l'amateur pourra ajouter de l'eau. Le fabricant brasse 15 litres d'un moût de densité initiale de 1,060, auquel l'amateur pourra ajouter 8 litres d'eau pour obtenir 23 litres de moût de densité initiale de 1,045, par exemple.

Ce sont des produits qui ne nécessitent aucune amélioration sur le plan du brassage proprement dit. Cependant, au point de vue de la fermentation, le brasseur amateur peut influencer la qualité de la bière obtenue en utilisant une souche de levure appropriée au type de bière brassée et en contrôlant les températures de fermentation. (Voir le chapitre 11 intitulé « Les levures ».)

3. MOÛT RÉFRIGÉRÉ

Les moûts de bière réfrigérés ou frais ont fait leur apparition sur le marché tout récemment. Des boutiques spécialisées transformées en microbrasseries les offrent en seau de 23 litres. Ces moûts ne sont ni concentrés ni pasteurisés et doivent être utilisés la journée même de leur brassage ou être conservés au réfrigérateur après le brassage. Certains de ces moûts sont même déjàensemencés avec de la levure, souvent avec une culture de levure liquide.

Peu répandus, ils ne sont pas accessibles sur tous les marchés. Leur coût est évidemment plus élevé que les extraits de malt. Le brassage est déjà effectué, ils ne nécessitent aucune addition d'extrait de malt, de sucre ou de houblon. La seule façon de les améliorer est de modifier les conditions de fermentation et en particulier le type de levures utilisées. Plutôt que d'utiliser une levure quelconque, utiliser une levure typique pour lager ou ale et faire fermenter ces moûts à des températures bien définies. (Voir le chapitre 11 pour mieux connaître les types de levure que vous pouvez utiliser et les températures de fermentation.)



Moût de bière réfrigéré en seau de plastique de 23 litres.



Les processus biochimiques



Il est possible de fabriquer une excellente bière maison en suivant à la lettre les recettes de ce livre, sans comprendre la raison des instructions qui y sont données. En ce sens, la lecture de ce chapitre est facultative ; on y explique les processus biochimiques et biologiques qui se déroulent durant le brassage de la bière. Cependant, la compréhension de ces phénomènes peut, en plus d'être intéressante, aider l'amateur à améliorer la qualité de la bière qu'il brasse.

Le but du présent chapitre est de résumer de façon simple les processus biochimiques et biologiques impliqués dans la fabrication de la bière et plus particulièrement au moment du brassage. Les grandes étapes sont toujours les mêmes :

- le maltage ou la production d'enzymes ;
- le brassage ou la production de sucre ;
- la fermentation ou la production d'alcool.

1. LE MALTAGE OU LA PRODUCTION D'ENZYMES

Le but du brassage est d'obtenir un moût sucré qui, fermenté, deviendra de la bière. Or la matière première du brasseur, l'orge, ne contient pas de sucre mais de l'amidon. En effet, le grain d'orge est formé d'une enveloppe protectrice de cellulose sous laquelle se trouve l'endosperme qui constitue une réserve de nourriture pour la future

plante. L'endosperme est constitué d'amidon, une substance complexe, elle-même composée de milliers d'unités de base plus simples. Ces unités de base de l'amidon sont des molécules de glucose, un sucre intéressant pour le brasseur parce que fermentescible.

Par analogie, on peut dire que l'amidon se présente sous la forme d'une longue chaîne ; les maillons de cette chaîne sont des sucres simples comme le glucose. Les dextrines sont l'équivalent de bouts de chaîne plus petits, mais comprenant tout de même plusieurs maillons. Le tableau ci-après donne une classification sommaire susceptible d'illustrer ce qui précède.

TABLEAU 8.1

Les sucres ou glucides

I. Sucres très simples (fermentescibles)

GLUCOSE : glucide très simple formé d'une seule molécule.

FRUCTOSE : glucide très simple formé d'une seule molécule.

II. Sucres simples (fermentescibles)

MALTOSE : glucide simple formé de deux molécules de glucose.

SACCHAROSE : glucide simple formé d'une molécule de glucose et d'une molécule de fructose.

III. Sucres complexes (non fermentescibles)

DEXTRINE : glucide complexe formé de longues chaînes de molécules de glucose (ces chaînes sont plus petites que celles de l'amidon cependant).

IV. Sucres très complexes (non fermentescibles)

AMIDON : glucide très complexe formé de très longues chaînes de molécules de glucose.

LES GLUCIDES

I. GLUCIDES TRÈS SIMPLES (une molécule)

Glucose: ○

Fructose: ⊗

II. GLUCIDES SIMPLES (deux molécules)

Maltose: ○—○ (deux glucoses)

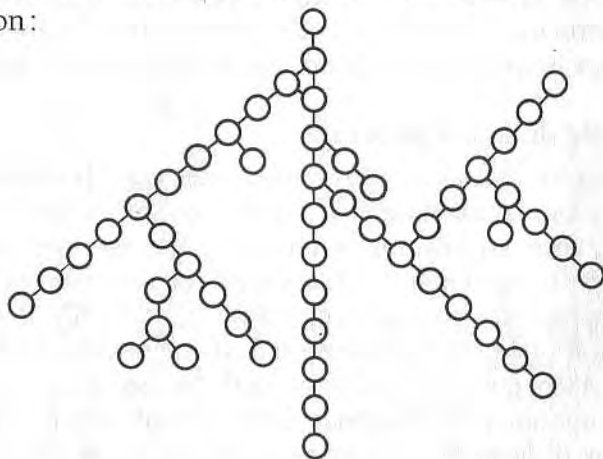
Saccharose: ○—⊗ (un glucose et un fructose)

III. GLUCIDES COMPLEXES (une chaîne de molécules)

Dextrine: ○—○—○—○—○—○—○—○—○—○

IV. GLUCIDES TRÈS COMPLEXES (un amas de molécules)

Amidon:



Comme l'amidon de l'orge n'est pas sous la bonne forme, on devra le décomposer en unités plus simples. Pour ce faire, on utilise un processus naturel, la germination. En fait, le grain d'orge qui vient d'être semé a le même problème que le brasseur: transformer ses réserves d'amidon en sucres plus simples pour nourrir l'embryon de la plante naissante. Pour y arriver, le grain d'orge produit, pendant la germination, certaines enzymes capables de scinder les grosses molécules d'amidon en petites molécules de sucre.

Le brasseur utilise ce processus naturel au moment du maltage, qui est en fait une germination contrôlée dont le but est la pro-

duction de diverses enzymes qui pourront transformer l'amidon au cours du brassage et transformer aussi certaines protéines contenues dans le grain d'orge. En effet, l'endosperme contient aussi des protéines, en plus de l'amidon. La quantité de protéines, bien que faible, est suffisante pour que le brasseur doive en tenir compte.

Le maltage est donc une phase préliminaire ; on y développe des outils qui seront utilisés au brassage. Ces outils ou enzymes sont l' α amylase (prononcé alpha amylase), la β amylase (prononcé bêta amylase) et la protéinase. En fait, il y en a plusieurs autres, mais ce sont là les plus importants. Les deux amylases serviront à scinder l'amidon et la protéinase à scinder les protéines.

2. LE BRASSAGE OU LA PRODUCTION DE SUCRE

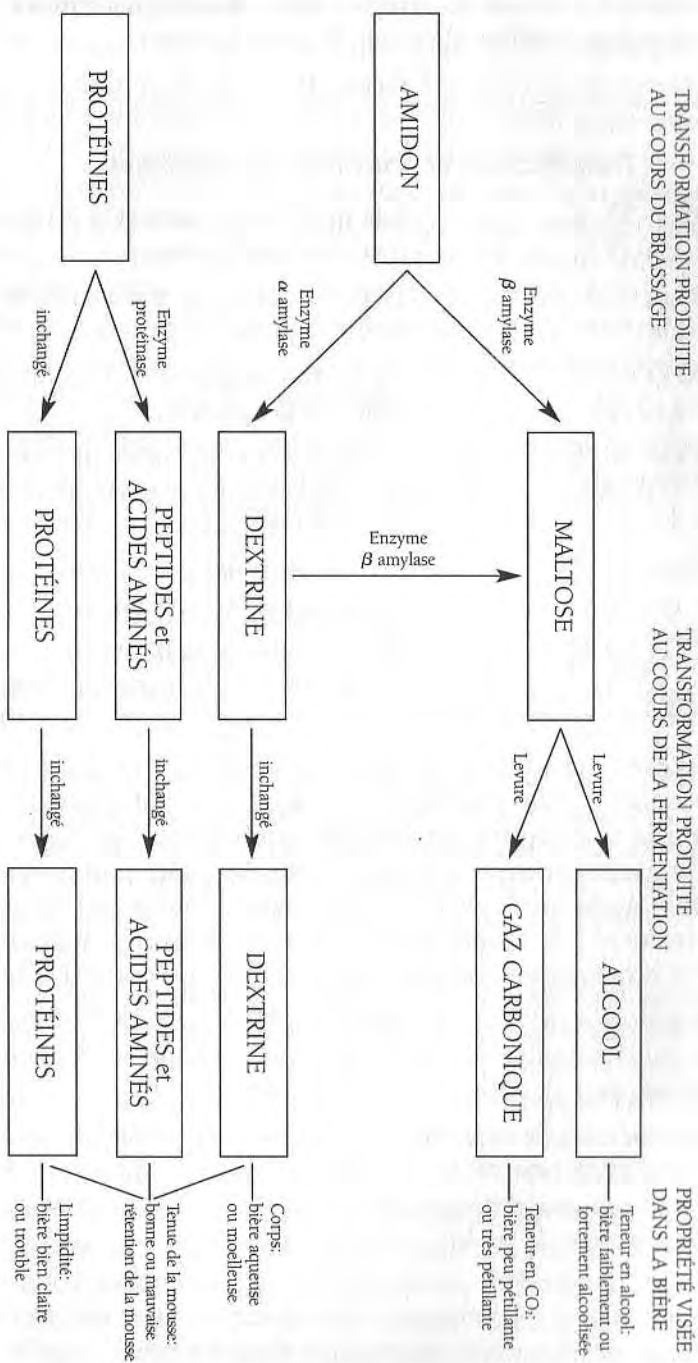
Pendant le brassage proprement dit, c'est-à-dire la partie du brassage où on maintient à des températures prédéterminées le brassin obtenu à l'empâtage, le brasseur amateur orchestre, en contrôlant la température, les diverses réactions enzymatiques.

Le rôle de la température

Les deux enzymes les plus importantes pour la dégradation de l'amidon sont l' α amylase et la β amylase. L' α amylase transforme l'amidon en dextrines non fermentescibles qui resteront dans la bière après la fermentation. L'action de cette enzyme est favorisée par des températures supérieures à 65 °C (150 °F). Il est important d'avoir une bonne proportion de dextrines dans la bière si on veut une bière qui a de la bouche. La β amylase pour sa part transforme l'amidon ou les dextrines en sucre (maltose). Elle atteint son maximum d'efficacité à des températures d'environ 60 °C (140 °F).

Durant le maltage, il y a production d'une troisième enzyme, la protéinase, qui ne s'attaque pas à l'amidon mais aux protéines contenues dans l'orge. Son action est similaire à celle de l'amylase en ce sens qu'elle désagrège les protéines, qui sont des substances complexes, en composés plus simples, soit des peptides et des acides aminés ; ces composés servent de nourriture pour les levures au cours de la fermentation en plus d'affecter la tenue de la mousse. Les protéines ne sont pas toutes dégradées cependant, il en reste une partie dans la bière. Cet équilibre est critique et influence la formation et la tenue de la mousse ainsi que la brillance de la bière. Une trop grande quantité de protéines risque de donner une bière trouble.

L'ACTION DES ENZYMES ET DES LÈVURES ET LEUR INFLUENCE SUR LES PROPRIÉTÉS DE LA BIÈRE



Le tableau 8.2 donne les diverses réactions enzymatiques et les températures auxquelles elles sont le plus favorisées.

TABLEAU 8.2

<i>Températures et réactions enzymatiques</i>	
Entre 45 et 55 °C (113 et 130 °F)	Les protéinases sont très actives à ces températures.
Entre 55 et 60 °C (130 et 140 °F)	Début de formation du maltose due à la β amylase.
Entre 60 et 65 °C (140 et 149 °F)	Formation maximum de maltose due à la β amylase.
Entre 65 et 70 °C (150 et 158 °F)	Formation décroissante de maltose. Formation croissante de dextrines due à l' α amylase.
Entre 70 et 75 °C (158 et 167 °F)	Destruction des protéinases. Formation de dextrines.
Entre 75 et 80 °C (167 et 176 °F)	Destruction de la β amylase. Formation de dextrines seulement.

Après avoir consulté ce tableau, il est aisé de comprendre pourquoi, lorsqu'il brasse une bière de malt, le brasseur amateur doit maintenir la température du brassin entre 65 et 68 °C. Cela permet de produire surtout du maltose fermentescible, mais aussi une proportion moindre de dextrines. Le maltose utilisé par les levures contribuera à la teneur en alcool et les dextrines inchangées lors de la fermentation contribueront à donner du corps à la bière.

Si la température est trop basse, on obtient une bière mince et aqueuse mais alcoolisée. Si la température est trop élevée, la bière sera épaisse, peu alcoolisée et difficile à fermenter.

Si, au lieu de faire une bière de malt, l'amateur décide de faire une bière d'extrait de malt, il utilise un produit dans lequel ces transformations ont déjà eu lieu ; le travail a déjà été fait par le fabricant d'extrait de malt.

Le rôle de l'acidité

Le brasseur possède une autre façon de contrôler les réactions enzymatiques ; en plus d'agir sur la température du brassin, il peut aussi en contrôler l'acidité. En effet, un milieu acide favorise l'action de la β amylase et donne un moût contenant plus de maltose, alors qu'un milieu moins acide favorise l' α amylase et donne un moût contenant plus de dextrines. Pour mesurer l'acidité d'un moût, on utilise le pH (ce concept est expliqué plus en détail à l'annexe 2). L' α amylase préfère un pH de 5,6 environ, alors que la β amylase préfère un pH de 4,6 environ. Comme pour la température, un compromis s'impose au moment du brassage et le brasseur vise un pH d'environ 5,2 à 5,4.

Ces considérations sur le contrôle des réactions enzymatiques par action sur la température et l'acidité du moût permettent de comprendre la raison d'être des diverses étapes des recettes données dans ce livre.

Les méthodes de brassage

Il existe diverses méthodes de brassage. On peut généralement les classer en deux catégories : les méthodes par infusion et les méthodes par décoction.

Un exemple typique de brassage par infusion est la méthode anglaise, qui fait appel à un seul palier de température, c'est-à-dire que, au moment de l'empâtage, l'eau est ajoutée pour porter le brassin à une température d'environ 68 °C (155 °F) et on reste à cette température durant une heure. C'est la méthode utilisée pour les bières de type ale.

Un autre exemple est la méthode employée dans les brasseries européennes et nord-américaines. L'empâtage s'effectue à 50 °C (122 °F) ; on demeure à cette température durant 30 minutes pour permettre aux protéinases d'agir puis on augmente la température à 70 °C (158 °F) pour permettre aux amylases d'agir ; c'est la méthode utilisée pour les bières de type lager en Europe et en Amérique.

Les méthodes par décoction sont plus complexes. Après l'empâtage où on a mélangé l'eau et le malt, on prélève une partie du brassin appelée trempé, que l'on porte à ébullition pour ensuite l'ajouter au reste du brassin et augmenter d'autant la température de celui-ci. Cette méthode permet ainsi d'atteindre les températures

optimales importantes pour l'action des diverses enzymes (environ 50 °C – 65 °C – 75 °C). On distingue des méthodes à une trempe, à deux trempes, à trois trempes selon le type de bière voulu. Les méthodes par décoction sont pratiquées encore aujourd'hui en Allemagne dans de petites brasseries artisanales.

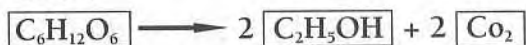
Les anciens maîtres brasseurs contrôlaient déjà des processus enzymatiques fort complexes et cela de façon tout à fait empirique et, en ce sens, n'avaient pas attendu l'arrivée de la biochimie et de la microbiologie pour s'adonner à la biotechnologie. Historiquement, le brassage de la bière a été à l'origine des premiers travaux de Louis Pasteur qui ont donné naissance à la microbiologie. De la même manière, la biochimie moderne est née lorsque les frères Buchner ont démontré qu'un extrait de levure pouvait faire fermenter une solution de sucre ; en effet, un tel extrait contient les enzymes nécessaires à cette fin.

3. LA FERMENTATION OU LA PRODUCTION D'ALCOOL

La fermentation fait appel à des processus biochimiques fort complexes mais, de façon simplifiée, on peut la décrire comme suit : sous l'action des levures, chaque molécule de sucre est transformée en deux molécules d'alcool éthylique et deux molécules de gaz carbonique.



Les chimistes décrivent cette transformation par l'équation suivante :



Cette transformation s'accompagne de production de chaleur ; c'est pourquoi la température du moût augmente légèrement durant la fermentation. L'amateur qui brasse 20 litres n'a pas à se préoccuper de cette augmentation de température, mais pour de grandes quantités de bière, l'élévation de température est suffisante pour obliger les brasseries à refroidir les moûts en fermentation.

Les levures

Les levures sont des champignons unicellulaires qui appartiennent au groupe des ascomycètes. Ces champignons se reproduisent par bourgeonnement. Dans un milieu nutritif adéquat, un minuscule bourgeon apparaît sur la cellule-mère ; après une heure, sa croissance est terminée et cette nouvelle cellule commence elle-même à émettre des bourgeons, qui au début restent assemblés en grappes mais finissent par se séparer. Une seule cellule qui se dédouble à toutes les heures aura, après 24 heures, des millions de descendants.

Les levures sont à la fois des aérobies et des anaérobies, c'est-à-dire qu'elles peuvent vivre en présence ou en l'absence d'air ou d'oxygène. En présence d'air, les levures respirent et se multiplient rapidement. Cependant, en l'absence d'air, elles transforment le sucre en alcool pour se nourrir.

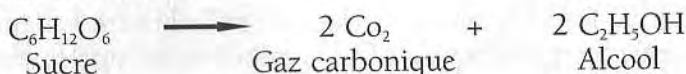
Durant les 24 premières heures de la fermentation, le moût qui a été agité lors du brassage contient de l'oxygène et fournit aux levures un milieu idéal pour se reproduire. À ce moment, le nombre des cellules augmente rapidement mais la production d'alcool est faible. Le brasseur vise alors à obtenir une quantité suffisante de levures.

Lorsque tout l'oxygène a été consommé, les levures commencent à recourir au mécanisme de la fermentation alcoolique pour se nourrir ; il y a alors production d'alcool et de gaz carbonique en grandes quantités. On prive alors le moût d'oxygène pour accentuer la production d'alcool plutôt que la reproduction des levures.

Comment les levures réussissent-elles à décomposer le sucre en alcool et en gaz carbonique ? Elles ont recours à des enzymes. Cependant, la complexité de ces mécanismes est telle que la description n'en est pas donnée ici.

La production d'alcool

En plus de décrire la fermentation d'une façon qualitative, l'équation suivante :



peut aussi nous fournir de l'information de nature plus quantitative si on fait appel à la notion de poids atomique et moléculaire. Les poids atomiques des trois éléments impliqués dans cette réaction sont :

ÉLÉMENT	SYMBOLE	POIDS ATOMIQUE
Carbone	C	12
Hydrogène	H	1
Oxygène	O	16

Le poids moléculaire est la somme des poids atomiques de chacun des atomes constituant une molécule ; le poids moléculaire du sucre $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ sera égal à 180, soit :

$$(6 \times 12) + (12 \times 1) + (6 \times 16) = 180$$

où on a multiplié le poids atomique de chaque atome présent dans la molécule par le nombre d'atomes.

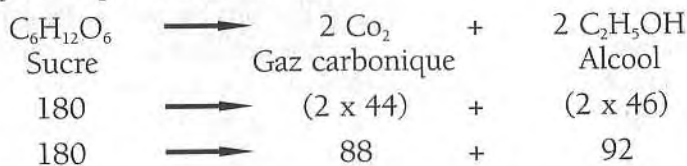
Le poids moléculaire du gaz carbonique Co_2 sera égal à 44, soit :

$$12 + (2 \times 16) = 44$$

Le poids moléculaire de l'alcool $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ sera égal à 46, soit :

$$(2 \times 12) + (5 \times 1) + 16 + 1 = 46$$

L'équation précédente devient :



ce qui signifie que 180 g de sucre produiront, après fermentation complète, 88 g de gaz carbonique et 92 g d'alcool. Approximativement, un gramme de sucre nous donne 0,5 g d'alcool et 0,5 g de gaz carbonique. Ceci explique qu'au tableau 5.2 le rapport entre la teneur en sucre (colonne 3) et la teneur maximale en alcool (colonne 4) est à peu près de 2.

La production de gaz carbonique

Le gaz carbonique s'échappe au cours de la fermentation et ne se retrouve pas dans la bière, à l'exception de celui qui est produit après l'embouteillage. Si on ajoute à l'embouteillage 2,5 ml (1/2 c. à thé) de sucre par bouteille, ce qui équivaut à 2,5 g de sucre, il y aura 1,25 g de gaz carbonique produit si tout ce sucre est fermenté.

Une telle quantité de gaz carbonique occupe normalement un volume d'environ 1,3 litre à la température de la pièce et à la pression atmosphérique. Or le volume d'une bouteille de bière standard est de 340 ml environ. Donc si la bouteille ne contenait que du gaz carbonique et pas de bière, le gaz serait comprimé à un point tel qu'il occuperait un volume quatre fois plus petit que normalement, et la pression dans la bouteille serait quatre fois plus grande que la pression atmosphérique. Ce qui précède est donné à titre d'illustration, car en réalité le phénomène est compliqué par le fait que la plus grande partie du gaz est en solution dans la bière.

L'effet de la température

L'activité des levures est fortement influencée par la température à laquelle se déroule la fermentation. La vitesse de fermentation croît avec la température, mais le but du brasseur amateur est de faire de la bonne bière et non pas de faire de la bière rapidement. Si les brasseries commerciales dépensent des sommes importantes pour maintenir la bière à basse température durant la fermentation principale, la fermentation secondaire et la période de maturation, c'est qu'elles savent que la température de fermentation a une influence marquée sur le goût du produit fini.

La bière fermentée à trop haute température aura mauvais goût. Cela s'explique de la façon suivante. La fermentation est un processus dans lequel des réactions biochimiques complexes se déroulent; une température plus élevée favorisera certaines réactions chimiques aux dépens de certaines autres et donc la formation de certains composés qui auront une influence sur le goût, aux dépens de certains autres.

Une fermentation conduite à de trop hautes températures a les effets suivants :

- mauvais goût dû à l'autolyse des levures (l'autolyse est une décomposition des cellules de levures mortes) ;
- goût trop fruité ;
- atténuation trop forte, due au fait que tous les composés fermentescibles sont fermentés ; on se retrouve alors avec une bière aqueuse et mince qui manque de moelleux ;
- risque de contamination bactérienne plus élevé.

Le tableau 8.3 donne les températures recommandées pour la fermentation.

TABLEAU 8.3

Températures de fermentation

	<i>Levure à ale Fermentation haute</i>	<i>Levure à lager Fermentation basse</i>
Température recommandée	15 °C à 20 °C (59 °F à 68 °F)	10 °C à 15 °C (50 °F à 59 °F)
Température à ne pas dépasser	25 °C (77 °F)	17 °C (60 °F)

La fermentation sera très rapide à 30 °C (86 °F), mais la saveur de la bière en souffrira. Mieux vaut s'en tenir aux températures recommandées ci-dessus ; la fermentation sera plus longue mais le goût meilleur. Si la température descend au-dessous du minimum indiqué, habituellement la fermentation ralentit et risque de s'arrêter complètement. On doit maintenir un juste équilibre.

Pour brasser une véritable lager, il faut, en plus d'utiliser une levure à lager, faire fermenter la bière à basse température sans quoi le goût ne sera pas celui attendu, bien que la bière puisse tout de même être très bonne. Si on ne dispose pas d'une cave froide ou d'un réfrigérateur supplémentaire qu'on peut utiliser à cette fin, la bière fabriquée s'apparentera aux bières de type ale, fermentées à haute température. Si on ne peut avoir un endroit très frais pour garder la bière durant la fermentation, mieux vaut s'en tenir aux levures à ale.

Les souches de levure, leurs caractéristiques et leur température d'utilisation font l'objet du chapitre 11.

1871



La bière de malt en grains



Il est possible de brasser chez soi de la bière avec du malt en grains, plutôt qu'avec de l'extrait de malt ou du moût de bière. Le procédé utilisé est plus long et un peu plus complexe, mais il est à la portée de tous. Il va sans dire qu'avant d'essayer de faire de la bière avec du malt, le brasseur devra s'être fait la main en réalisant quelques recettes à base d'extrait de malt.

Tout ce qui a été dit dans les chapitres précédents au sujet de la cuisson du moût, du houblonnage, de la fermentation et de l'embouteillage demeure valable ; ce chapitre insiste sur les différences qui existent en ce qui concerne la méthode de brassage.

Pour la fabrication de la bière avec de l'extrait de malt, le brassage proprement dit se résumait à mélanger l'extrait de malt et l'eau pour obtenir un moût. Cette étape terminée, on procédait à la cuisson, au houblonnage et à la fermentation.

Pour obtenir un moût avec du malt en grains, on doit d'abord broyer les grains de malt (concassage), ensuite on ajoute de l'eau au malt (empâtage) et on chauffe à des températures déterminées durant une certaine période de temps (brassage proprement dit) ; puis on filtre ce mélange d'eau et de malt broyé (filtration du moût) pour en extraire un moût sucré.

1. LE MALT

Le maltage

L'ingrédient de base de la bière est l'orge. Il en existe deux types : l'orge à deux rangs, cultivée surtout en Angleterre, et l'orge à six rangs, cultivée surtout en Amérique. Ces appellations réfèrent à la disposition des grains autour de la tige.

Les orges américaines à six rangs contiennent beaucoup plus de protéines et possèdent plus d'enzymes que l'orge à deux rangs. Le malt obtenu de ces deux variétés d'orges présentera les mêmes caractéristiques qui influenceront les méthodes de brassage.

Lorsqu'un malt contient beaucoup d'amylases (enzymes ou diastases responsables de la conversion de l'amidon), on dit que son pouvoir diastasique est élevé. Le pouvoir diastasique des malts nord-américains est tel qu'ils peuvent transformer non seulement leur propre amidon, mais aussi l'amidon de grains crus (non maltés) ajoutés au brassage dans des proportions allant jusqu'à 25 %.

La germination de l'orge, première étape du maltage, peut être plus ou moins poussée. Pendant la germination, le grain d'orge, dur à l'origine, devient de plus en plus friable, on dit qu'il se désagrège ; plus longue est la germination, plus prononcée est la désagrégation.

Au cours de la germination, les protéines, sous l'action des protéinases, se scindent en composés plus simples ; plus la germination est longue, plus cet effet est prononcé, de sorte qu'un malt très désagrégué ne contient presque plus de protéines, alors qu'un malt peu désagrégué en contient encore beaucoup.

Après la germination, l'orge subit une opération appelée touraillage. Au cours de cette opération, l'orge est chauffée durant un ou deux jours. Le touraillage comprend deux phases : le séchage et le coup de feu. Au cours du séchage, la température est relativement basse, mais pendant le coup de feu, elle est suffisamment élevée pour colorer le malt. Le touraillage de l'orge est analogue à la torréfaction du café. Selon la température atteinte pendant le coup de feu, le malt sera pâle ou foncé.

Les divers types de malt

Le malt peut être pâle ou foncé, mais, quelle que soit la recette utilisée, l'ingrédient de base de toute bière est le malt pâle. Souvent employé seul, on lui ajoute parfois d'autres ingrédients, par exemple des céréales ou des malts spéciaux, mais il compte habituellement pour 75 % du poids des ingrédients.

Les caractéristiques du malt pâle peuvent varier quelque peu. Les malts pâles anglais destinés aux ales sont plus désagregés que les malts nord-américains, mais, en fait, ces deux malts peuvent être également utilisés sans difficulté.

Malt pâle de type lager

- malt utilisé pour le brassage des bières blondes de couleur pâle ;
- ingrédient de base pour les lagers mais peut aussi servir pour les ales légères ;
- donne une saveur et un arôme de céréales à la bière ;
- chauffé très légèrement au touraillage (maximum 85 °C), ce malt est peu coloré ;
- appelé aussi malt de type pilsener ;
- provient d'orge à six rangs ;
- pouvoir diastasique très élevé ;
- peu désagregé, il est riche en protéines.

Malt pâle de type ale

- utilisé pour le brassage des bières de type ale mais peut servir aussi pour les lagers ;
- très désagregé, il ne contient que peu de protéines ;
- provient d'orge à deux rangs ;
- pouvoir diastasique élevé ;
- couleur ambrée, un peu plus foncée que le malt pour lager.

Malt foncé de type Munich

- malt de couleur ambrée et même brune ;
- employé avec les bières brunes dans des proportions allant jusqu'à 20 % ;
- donne à la bière un arôme et un goût caractéristiques de malt en plus de lui donner une couleur plus foncée ;
- appelé aussi malt brun ou malt de type Munich ;
- pouvoir diastasique faible.

Les malts spéciaux

Les malts spéciaux sont utilisés en petite quantité et ajoutés à la bière à base de malt ou d'extrait de malt, afin de lui conférer un goût particulier. Ces malts ne contiennent plus d'enzymes, leur pouvoir diastasique est nul.

L'amidon qu'ils contenaient a été transformé lors de la fabrication, on peut donc les utiliser même avec les bières d'extrait de malt, en petite quantité, sans brassage proprement dit, au cours de laquelle l'amidon est converti en sucre.

Lorsqu'ils sont utilisés avec un extrait de malt, les grains concassés sont :

- soit ajoutés au moût au moment de la cuisson ;
- soit mijotés dans 4 litres (1 gal) d'eau durant 15 minutes ; on coule ensuite le mélange à travers une passoire et on ajoute l'infusion obtenue au moût, pendant le brassage. Les enveloppes de grain sont jetées.

La dernière méthode a l'avantage qu'on évite de faire bouillir trop longtemps l'enveloppe des grains, ce qui risque d'extraire des tanins de ces enveloppes et de communiquer un goût amer à la bière.

Malt caramélisé

- aussi appelé malt caramel ;
- en anglais *crystal malt* ou *caramel malt* ;

- malt spécial ajouté en petite quantité à la bière, 250 à 500 ml (1 à 2 tasses) par recette de 20 litres (4,4 gal), pour ce qui est des lagers et des ales pâles ; on peut en utiliser plus dans les bières brunes ;
- ce malt a subi une saccharification : l'amidon qu'il contenait a été transformé en sucre fermentescible lors du touraillage ;
- peut être utilisé directement comme ingrédient avec les extraits de malt ;
- donne du corps et du moelleux à la bière et favorise la formation et la tenue de la mousse ;
- donne une couleur cuivrée à la bière.

Malt torréfié (malt chocolat)

- malt très foncé fortement torréfié ;
- en anglais *chocolate malt* ou *roasted malt* ;
- confère à la bière un arôme de malt ou de grain torréfié ;
- utilisé avec les bières brunes : le porter et le stout ;
- propriétés semblables à celles de l'orge torréfiée.

Orge torréfiée

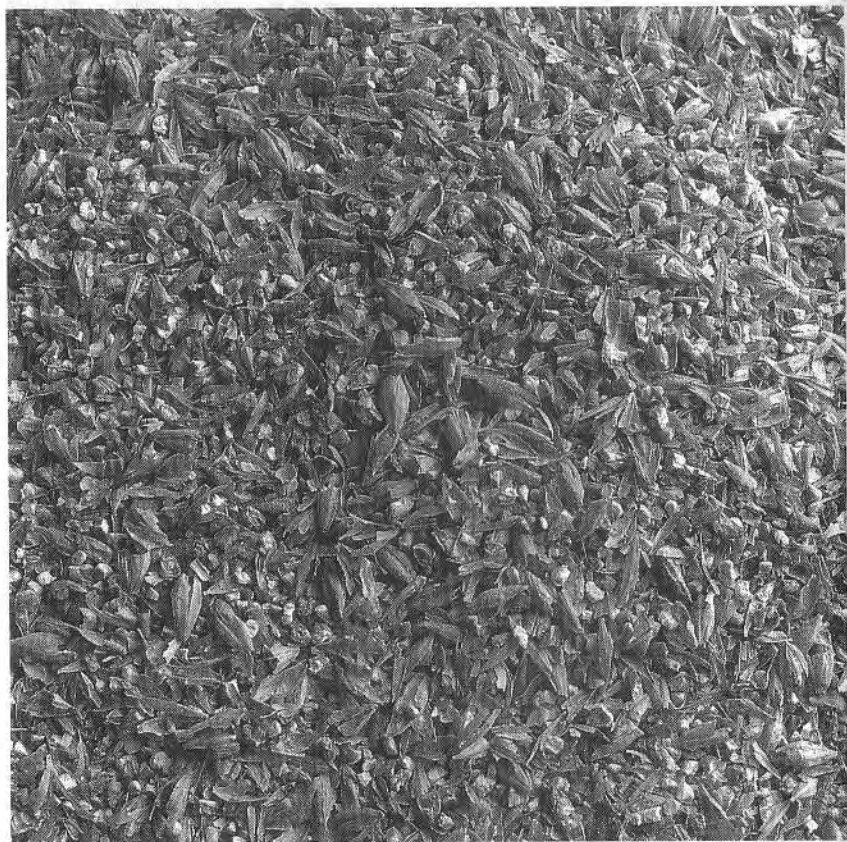
- pas un malt spécial à proprement parler, puisque ce grain n'a pas été malté ;
- utilisée avec les porters et les stouts de préférence au malt torréfié ;
- aussi utilisée avec les bières brunes ou les ales en petite quantité ;
- propriétés semblables à celles du malt torréfié ;
- en anglais *roasted barley* ;
- couleur riche, d'un brun-rouge.

Malt noir

- malt très fortement torréfié, d'où sa couleur ;
- en anglais *black malt* ou *black patent malt* ;
- sert à colorer les bières foncées ;
- donne une saveur sèche et un peu âcre à la bière ; pour cette raison, son emploi est limité au stout et au porter ;
- son utilisation tend à disparaître au profit du malt et de l'orge torréfiés depuis l'apparition de ces derniers sur le marché.

2. LE CONCASSAGE DU MALT

Avant d'être utilisés au cours du brassage, les grains de malt doivent d'abord être concassés ; cette opération en apparence aisée est assez délicate. Si certains grains ne sont pas broyés, l'amidon qu'ils contiennent ne sera pas libéré pendant le brassage et sera perdu. Si la mouture est trop fine et que l'écorce ou l'enveloppe des grains a été réduite en poudre, il sera très difficile de séparer les drêches (enveloppe des grains) du moût dans une étape ultérieure. Le grain doit être écrasé suffisamment pour que soit libéré l'amidon qu'il contient sans toutefois que l'enveloppe soit réduite en poudre.



Malt concassé.



Moulin à céréales utilisé pour le concassage du malt. Ce type de moulin dans lequel le malt est broyé entre deux plaques circulaires striées est toujours utilisé. Pour de grandes quantités on lui préfère les moulins à malt munis de deux rouleaux parallèles.

Les moulins pour moudre les céréales que l'on trouve dans les boutiques spécialisées ou dans les magasins d'aliments naturels conviennent bien à cet usage. Le moulin acheté doit être ajustable : on doit pouvoir régler l'écartement des broyeurs pour obtenir une mouture de la bonne grosseur.

Pour de grandes quantités, mieux vaut utiliser un moulin conçu spécialement pour le malt en grains. Ces moulins produisent une mouture de meilleure qualité, sont ajustables et peuvent

moudre rapidement une grande quantité de malt. Les grains de malt sont écrasés entre deux rouleaux. Ils éclatent sans que l'enveloppe ou l'écorce du grain soit réduite en poudre.

Le malt peut aussi être acheté déjà concassé. En outre, certaines boutiques sont équipées de moulins qu'on peut utiliser sur place. Une fois concassé, le malt doit être utilisé immédiatement, car il risque de s'éventer rapidement et de perdre son arôme.

3. L'EMPÂTAGE

Après avoir été concassé, le malt est mélangé à de l'eau que l'on aura chauffée au préalable à 50 °C (122 °F). Cette opération s'appelle l'empâtage, nom qui illustre bien la consistance du mélange. On utilise environ 3,5 litres d'eau par kg de grains (malt et sucédanés), soit 7 tasses d'eau par livre de grains.

Idéalement, le mélange devrait être assez épais ; cependant, il est plus facile d'en contrôler la température et d'empêcher qu'il ne colle au fond s'il ne l'est pas trop.

Il faut brasser pour obtenir un mélange de consistance et de température homogènes. La température sera surveillée au moyen d'un thermomètre flottant, plongé dans le moût, et ce, tout au long du brassage proprement dit.

4. LE BRASSAGE PROPREMENT DIT

La transformation des protéines

Le malt contient des protéines qui doivent être transformées en composés plus simples (peptides et acides aminés). Le rôle principal des protéines est de servir d'éléments nutritifs aux levures et de contribuer à la formation et à la tenue de la mousse.

Cette transformation est obtenue grâce aux protéinases, qui sont particulièrement actives à des températures d'environ 50 °C (122 °F). C'est pourquoi la méthode de brassage prévoit un palier à cette température ; on y maintient le brassin durant 15 à 30 minutes afin de permettre aux protéinases d'agir.

Si on utilise des malts d'origine anglaise très désagrégés, tirés d'orge à deux rangs, on peut sauter cette étape, mais avec les malts nord-américains moins désagrégés, tirés d'orge à six rangs et plus riches en protéines, cette étape est nécessaire. Il en est de même si on utilise, en plus du malt, des ingrédients riches en protéines, l'orge non maltée par exemple.

La transformation de l'amidon

Le mélange est ensuite chauffé jusqu'à 65 °C (149 °F) et maintenu entre 65 °C (149 °F) et 68 °C (155 °F) durant une période de 30 à 60 minutes. **La température ne doit pas dépasser 70 °C (158 °F), sans quoi certaines enzymes du malt risquent d'être détruites.**

Ces enzymes, l'alpha amylase et la bêta amylase, sont responsables de la transformation de l'amidon en maltose et en dextrines. Le maltose fermentescible sera transformé en alcool et en gaz carbonique au cours de la fermentation, tandis que les dextrines non fermentescibles contribuent au moelleux de la bière.

Les températures mentionnées doivent être respectées ; quelques degrés de plus ou de moins modifieront le caractère de la bière :

- au-dessous de 65 °C (149 °F), la formation de maltose est favorisée et on obtient une bière plus mince où le sucre formé sera transformé en alcool ;
- au-dessus de 65 °C (149 °F), la proportion de dextrines sera plus élevée ; on obtient une bière plus douce, plus moelleuse, car les dextrines formées demeurent dans le moût.

Si on détruit les enzymes par chauffage excessif, la fermentation devient impossible. On doit surveiller la température constamment à l'aide d'un thermomètre et brasser le moût à intervalles réguliers afin de s'assurer qu'il n'y a pas de différences de température entre le fond de la marmite et le dessus. Cette opération s'appelle le brassage, rappelons-le ! Le thermomètre ne doit pas appuyer sur le fond de la marmite, car cela fausserait les lectures.

La désactivation des enzymes

La transformation de l'amidon en sucre et en dextrines assurée, on chauffe jusqu'à 77 °C (170 °F) et on y maintient le brassin durant 10 minutes environ pour détruire les enzymes, la bêta amylase en particulier, et bloquer leur activité.

Autant que possible, ne pas dépasser 77 °C (170 °F), car on risque de faire passer un peu d'amidon non transformé en sucre dans le moût, ce qui risque de donner une bière un peu trouble.

Le matériel

Pour le brassage proprement dit et pour la cuisson du moût, on a besoin d'une marmite d'une capacité d'au moins 25 litres (5,5 gal), qui puisse contenir tout le brassin et tout le moût. Pour éviter les écarts brusques de température, on peut placer un grillage entre l'élément chauffant et la marmite, si on utilise une cuisinière électrique.

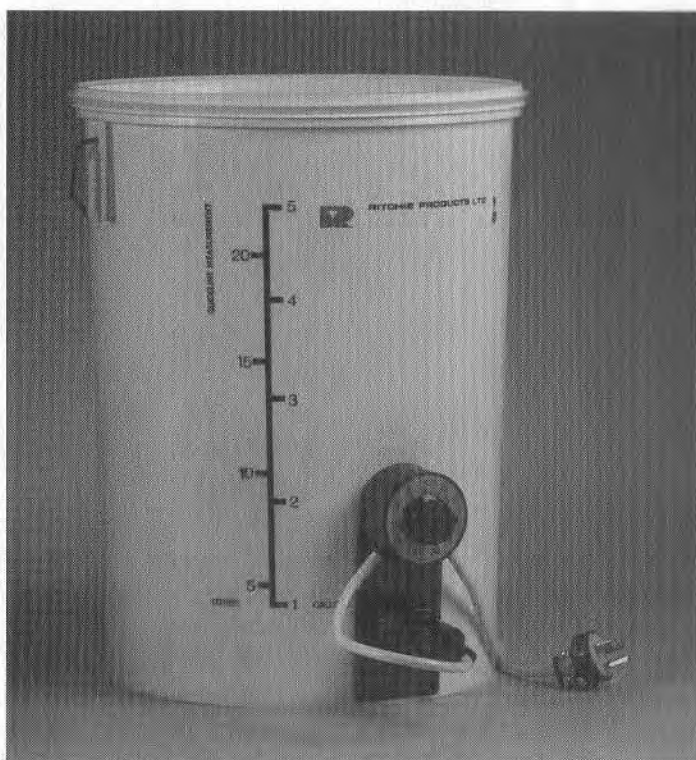
On trouve aussi dans les boutiques spécialisées des bouilloires électriques de 25 litres (5,5 gal) contrôlées par thermostat et munies d'un robinet à la base. Elles sont vendues avec un sac en nylon qui peut être fixé à l'intérieur et servir de passoire au moment du lavage des drêches. Le robinet sert à vider la bouilloire sans avoir à verser le contenu en la penchant. Ces bouilloires sont utilisées pour le brassage proprement dit et pour la cuisson du moût. Ce type de matériel facilite grandement le brassage avec du malt.

Contrôle de la conversion de l'amidon

Lorsque le brassin est maintenu à la température recommandée, tout l'amidon devrait être converti en sucre ou en dextrines en moins d'une heure. Pour s'en assurer, on a recours au test suivant : prélever une cuillerée de moût, la verser sur une assiette de porcelaine blanche, y ajouter une goutte de teinture d'iode et bien observer la couleur du mélange obtenu.

Le moût prélevé est de couleur blanchâtre ; au moment de l'addition de la teinture d'iode de couleur jaune-brun, le mélange prend la couleur de cette dernière. Si le moût contient encore de l'amidon, le mélange prend une teinte bleu foncé et les grains d'amidon se colorent en noir. Ce changement de couleur indique que la conversion de l'amidon n'est pas encore terminée et que le brassin doit encore être maintenu entre 65 °C (149 °F) et 68 °C (155 °F) durant un quart d'heure au moins.

À noter que **la teinture d'iode est une substance toxique**, le liquide qui a servi au test doit être jeté et l'assiette soigneusement rincée. Inutile de dire que la teinture d'iode ne doit pas être ajoutée directement au brassin.



Bouilloire électrique à thermostat.

Si, après deux heures à la température prescrite, l'amidon n'est pas encore transformé, ce qui est indiqué par une coloration bleue au moment du test, c'est sans doute dû à l'une des raisons suivantes :

- la température a dépassé 70 °C (158 °F) de plusieurs degrés et les enzymes ont été détruites ;
- la température n'est pas assez élevée ; dans ce cas, vérifier le thermomètre et augmenter la température ;
- le malt est de mauvaise qualité et les enzymes sont inactives ;
- certains grains sont mal concassés (mouture trop grosse) et les enzymes ne peuvent convertir rapidement ces gros grains ;
- certains grains ne sont pas concassés et l'amidon de ces grains n'a pas été libéré.

Cependant, ces problèmes sont peu fréquents si on surveille bien la température. Notez qu'il peut y avoir quelques grains noirs

épars dans l'échantillon (le concassage n'est jamais parfait) ou que le liquide peut prendre une légère teinte rose ou violacée due à la présence de dextrines. Il n'y a pas lieu alors de conclure que la conversion de l'amidon n'est pas terminée ; en présence d'amidon, le virage au bleu-noir est marqué.

Pour bien voir à quoi ressemble ce changement de couleur, il suffit de faire le test dès le début du brassage proprement dit.

Ce test, bien que facultatif, est fort utile et facile à réaliser. Toute teinture d'iode vendue en pharmacie (solution à 5 % d'iode) peut être utilisée.

Contrôle de l'acidité du moût

L'acidité du moût, tout comme la température, influence l'action des enzymes. Le pH du brassin à l'empâtage devrait être aux environs de 5,2 à 5,4. La notion de pH est expliquée à l'annexe 2.

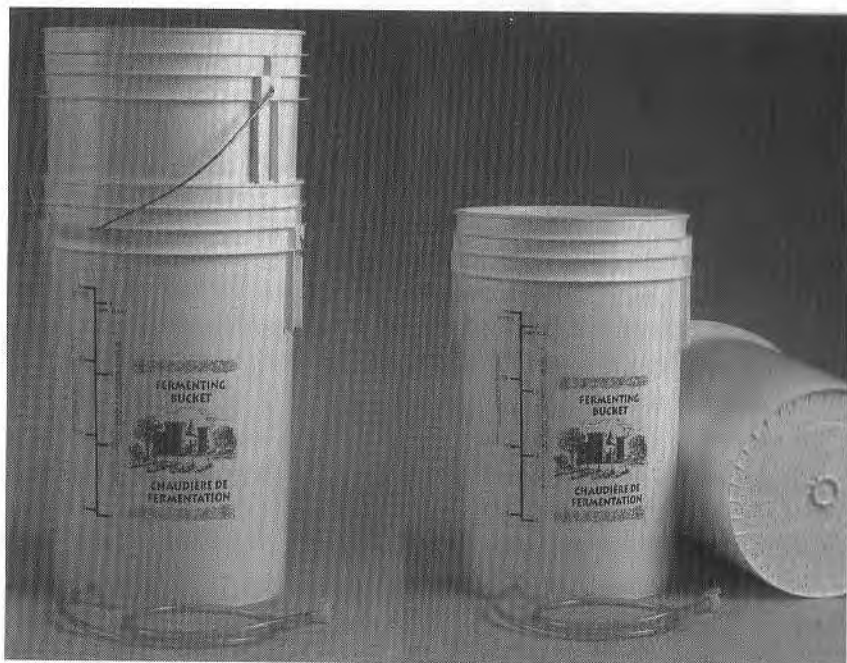
Si le moût est trop acide (pH au-dessous de 5,0), on peut le corriger en ajoutant du carbonate de calcium, ce qui augmente le pH et diminue l'acidité. Si le moût est trop alcalin, pas suffisamment acide (pH supérieur à 5,5), on peut le corriger par addition de sulfate de calcium, ce qui diminue le pH et augmente l'acidité.

Le pH se mesure à l'aide d'un pH-mètre (voir l'annexe 2), et on effectue la correction en ajoutant du sulfate ou du carbonate de calcium par petite quantité, pas plus de 2,5 ml (1/2 c. à thé) à la fois.

À noter que la correction du degré d'acidité ne s'avère que très rarement nécessaire, dans les cas où l'eau utilisée au départ ne convient réellement pas au brassage de la bière. Les amateurs n'ont pas besoin de mesurer le pH de leur brassin à chaque recette. Les Sumériens, les Babyloniens, les Égyptiens, les Incas et les Bavarois (jusqu'à tout récemment) ont toujours brassé sans pH-mètre !

5. LA FILTRATION DU MOÛT

La transformation de l'amidon terminée, le brassin, devenu un mélange de moût sucré et d'écorces de malt, est filtré à travers une passoire qui retient les drêches et laisse passer le moût sucré. Les écorces écrasées s'accumulent dans la passoire et forment une couche filtrante à travers laquelle sont retenues les fines particules ; le moût récupéré peut être reversé à nouveau sur cette couche filtrante et devrait en ressortir mieux clarifié que la première fois.



Filtration du moût. Le premier seau est percé de trous et agit comme passoire. Le second possède à la base une ouverture reliée à un tube flexible. Le tube flexible fixé à l'ouverture est muni d'un robinet qui permet de contrôler le débit du moût à la sortie.

Si l'écorce a été simplement fendue ou éclatée lors du concassage, cette opération se fait aisément ; cependant, si l'écorce a été moulue en une fine poudre, elle est quasiment impossible.

Au lieu d'une passoire, on peut utiliser un sac en nylon conçu spécialement à cette fin. Achetés dans une boutique spécialisée, ces sacs de forme cylindrique ont des parois en toile de nylon tissée très serrée et un fond fait d'un treillis de nylon. Ils doivent être solides, car les drêches mouillées pèsent plus de 5 kg (11 lb).

Un autre système consiste en deux seaux de plastique qui s'emboîtent l'un dans l'autre comme les chaudrons d'un bain-marie. Le premier des deux est perforé de trous minuscules et sert de passoire, alors que le second est muni à sa base d'un robinet qu'on n'a qu'à ouvrir pour laisser s'écouler le moût.

6. LE LAVAGE DES DRÊCHES

Après la filtration, il reste une quantité importante de moût dans les drêches; le but du lavage est de le récupérer. On y parvient en versant de l'eau chaude sur les drêches ou en les immergeant.

Plus l'eau est chaude, plus l'extraction du sucre est aisée. Cependant, si la température des drêches dépasse 77 °C (170 °F), on risque de dissoudre des substances indésirables, de l'amidon entre autres. L'eau utilisée est chauffée à 80 °C (176 °F), elle se refroidit au contact des drêches, de sorte que la température du mélange ne dépasse pas 77 °C (170 °F).

Les méthodes à utiliser

Méthode 1. Après avoir coulé le brassin à travers une passoire, on verse sur les drêches, à l'aide d'une tasse, de l'eau chauffée à 80 °C (176 °F), en prenant soin de les agiter le moins possible.

Les écorces écrasées accumulées dans la passoire forment une couche filtrante à travers laquelle sont retenues de fines particules; si le lavage des drêches est fait doucement, elles ne sont pas délogées et ne passent pas dans le moût.

Pour une recette de 20 litres utilisant au minimum 2,5 kg (5,5 lb) de malt en grains, il faut prévoir pour le lavage des drêches une passoire d'au moins 30 cm (1 pi) de diamètre.

Cette opération peut se faire en deux ou même en trois fois si la passoire est trop petite. Verser une partie du moût dans la passoire, verser une partie de l'eau sur les drêches qui s'y sont accumulées, jeter les drêches épuisées, puis recommencer avec l'autre partie du moût. Lorsque l'épaisseur de la couche de drêches dépasse 10 cm (4 po), l'extraction du moût est plus lente.

Méthode 2. La méthode suivante, plus expéditive, peut aussi être employée :

- couler le moût à travers une passoire et laisser égoutter ;
- remettre les drêches dans la marmite, ajouter de l'eau, chauffée à 80 °C (176 °F), pour couvrir les drêches ;
- couler à nouveau à travers la passoire.

L'inconvénient de cette deuxième méthode, c'est que de fines particules vont se retrouver en suspension dans le moût; on y

remédie en filtrant le moût à travers une toile de nylon très fine. Les sacs vendus pour faire bouillir le houblon conviennent bien à cet usage. On soutire le moût et on place l'extrémité du tube par où sort le moût dans le sac en nylon. Les particules s'y accumuleront ; comme elles vont colmater les pores de la toile de nylon assez rapidement, on devra rincer le sac à deux ou trois reprises.

Méthode 3. Cette méthode nécessite du matériel plus élaboré :

- soit un sac en nylon placé dans un seau muni d'un robinet. Le sac, de même diamètre que le seau, est posé sur un faux fond perforé placé au-dessus de la sortie du robinet ;
- soit le système formé de deux seaux qui s'emboîtent l'un dans l'autre décrit précédemment.

Procéder de la façon suivante :

- Verser le moût dans le sac en nylon ou le seau perforé. Au préalable, on aura ajouté de l'eau pour couvrir le faux fond qui soutient le sac ou le fond du seau perforé.
- Ouvrir le robinet et laisser le moût s'écouler lentement ; récupérer les 4 premiers litres (1 gal) et les verser de nouveau sur les drêches ; ouvrir le robinet de nouveau et laisser le moût s'écouler lentement, il devrait en ressortir plus clair, sans toutefois être très limpide.
- Lorsque le liquide est rendu au niveau de la surface des drêches, commencer à ajouter l'eau chauffée à 80 °C (176 °F) en arrosant délicatement la surface des drêches. Le débit doit être réglé de façon à ce que le niveau de liquide soit toujours légèrement plus bas que la surface des drêches. Excepté à la toute fin, les drêches doivent être totalement immergées.
- Lorsque toute la quantité d'eau prévue a été utilisée, laisser le moût s'égoutter complètement et jeter les drêches.

Quantité d'eau à utiliser

Le lavage des drêches a pour effet de diluer le moût. La quantité d'eau utilisée ne doit pas être trop grande, sans quoi on devra faire bouillir le moût obtenu pour en diminuer le volume par évaporation.

Lors de l'empâtage, on a déjà utilisé 3,5 litres d'eau par kg de grains (malt et grains crus), soit 7 tasses d'eau par livre de grains.

Les quantités d'eau à utiliser à chaque opération sont données ci-après pour une recette de 20 litres (4,4 gal) dans laquelle on a utilisé 3 kg (6,6 lb) de malt :

Volume d'eau	litre	gallon
Ajouté à l'empâtage	+11	+2,4
Ajouté au lavage des drêches	+14	+3,1
Absorbé dans les drêches	- 3	-0,6
Évaporé lors de l'ébullition	- 2	-0,5
Volume de moût	20	4,4

La quantité totale d'eau utilisée pendant l'empâtage et le lavage des drêches est de 25 litres (5,5 gal), donc supérieure à 20 litres (4,4 gal), soit le volume de la recette, car une partie de l'eau reste dans les drêches et une autre est perdue par évaporation pendant la cuisson du moût.

La quantité approximative d'eau à utiliser est indiquée à chaque recette ; en fait, on doit utiliser suffisamment d'eau pour obtenir 22 litres (4,8 gal) de moût ; on suppose une perte de 2 litres (0,4 gal) au cours de l'ébullition.

La densité du moût qui s'écoule durant le lavage des drêches est un indice de la quantité de sucre qui reste dans celles-ci ; élevée au début, elle diminue au fur et à mesure. Une mesure de la densité faite à la toute fin indique si l'extraction du moût est terminée.

La densité du moût

Il est difficile de prévoir de façon exacte la densité du moût obtenu pendant le brassage d'une bière de malt, chose facile pourtant avec les bières d'extrait de malt.

La densité du moût dont la première partie est obtenue au cours de la filtration du brassin et la seconde au cours du lavage des drêches pourra varier, et de beaucoup, avec la quantité de sucre demeurée dans les drêches. C'est pourquoi on donne pour la densité initiale, dans le cas des recettes avec du malt, non seulement la valeur théorique maximale, mais aussi une valeur qui suppose un taux d'extraction du moût de 80 %, ce qui est possible, bien qu'encore difficile à atteindre. Les valeurs théoriques maximales supposent que tout le moût est extrait des drêches, ce qui en pra-



Bouilloire électrique à thermostat (vue de l'arrière montrant le robinet) et sac en nylon qui se place à l'intérieur. Le sac est fixé au haut du seau par trois crochets ou repose sur un faux fond perforé.

tique est impossible, à moins d'utiliser une très grande quantité d'eau pour le lavage des drêches, ce qui a pour effet de trop diluer le moût.

La façon de calculer la densité initiale du moût à l'aide des ingrédients est donnée à l'annexe 3.

7. L'UTILISATION DE GRAINS CRUS

Les grains crus sont des céréales utilisées pour remplacer une partie du malt dans le brassage. Les plus employées sont le maïs, l'orge, le blé et le riz.

Les grains crus (nom donné à ces céréales non maltées) contribuent au goût de la bière. La saveur caractéristique de certaines bières nord-américaines provient de l'utilisation de maïs dans des

proportions allant jusqu'à 25 %. À noter que le terme « cru » réfère à l'absence de maltage et non à l'absence de cuisson. Les grains crus utilisés doivent être cuits!

Cuisson et conversion de l'amidon

Les céréales utilisées comme grains crus contiennent de l'amidon. Non maltées cependant, elles ne possèdent pas les enzymes nécessaires pour en assurer la conversion. Néanmoins, si au brassage on en ajoute au malt une certaine proportion ne dépassant pas 25 %, ce dernier contient suffisamment d'enzymes pour convertir non seulement son propre amidon mais aussi celui des grains crus.

Toutes ces céréales doivent être cuites avant d'être ajoutées au malt pendant le brassage, afin que soit assurée la gélification de l'amidon qu'elles contiennent. Durant la gélification, les grains d'amidon éclatent sous l'effet de la chaleur et le mélange devient translucide et gélatineux. Cette transformation de l'amidon est une étape préalable nécessaire à sa conversion par les enzymes du malt.

Les principaux grains crus

Le brasseur amateur utilise des céréales déjà cuites, offertes sous forme de flocons. Ces flocons, plus pratiques à utiliser que les grains entiers ou les semoules, ne nécessitent ni concassage ni cuisson préalable. De plus, ils facilitent l'extraction du moût : le grain étant entier, il a moins tendance à donner un brassin pâteux. On trouve sous forme de flocons précuits du maïs, de l'orge, du blé, de l'avoine et du riz.

Le maïs. Responsable de la saveur douce des lagers nord-américaines, le maïs est utilisé sous forme de flocons déjà cuits. Ils sont ajoutés au malt sans nécessiter de cuisson.

L'orge. L'orge, riche en protéines, contribue à donner du moelleux à la bière en plus d'assurer une bonne tenue de la mousse. Cependant, son emploi tend à produire une bière moins limpide qui, sans être trouble, sera opalescente. Ceci ne présente pas d'inconvénient avec les bières brunes ; quant aux bières pâles, il importe de ne point omettre au cours du brassage l'étape où s'effectue la conversion des protéines. L'orge est offerte en flocons qui ne nécessitent aucune cuisson.

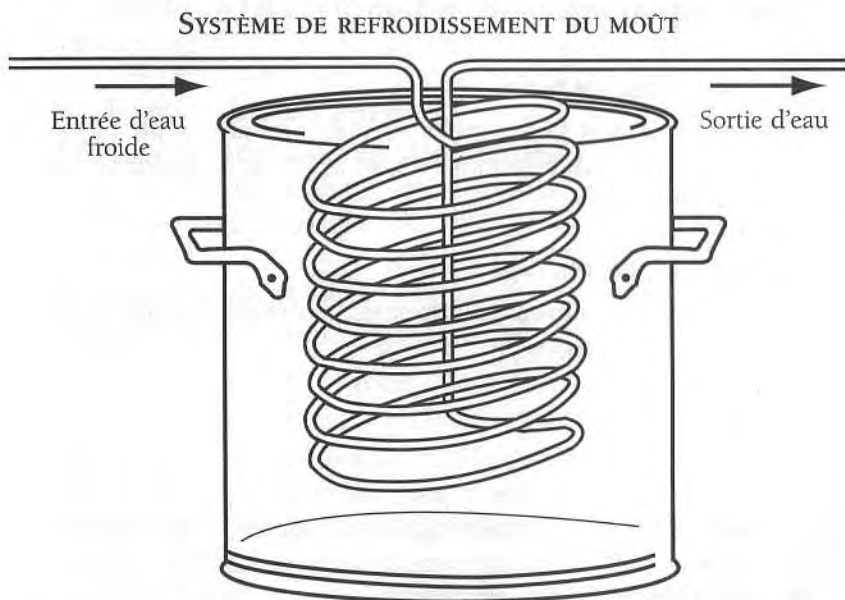
Le riz. Le riz contribue à la légèreté de la bière et ne lui confère aucune saveur particulière ; c'est un atout avec les bières pâles nord-américaines. On le trouve en flocons déjà cuits faciles à utiliser.

Le blé. Le blé aide à la formation et à la tenue de la mousse, c'est pourquoi on en ajoute une petite quantité à certaines recettes, moins de 250 g (8 oz). Utilisé en grande quantité, il donne une bière de saveur et de corps légers, mais au goût caractéristique. On le trouve sous forme de flocons.

Le blé peut aussi être malté, comme l'orge. Le malt de blé, ou blé malté, contient des enzymes capables d'assurer la conversion de l'amidon.

8. CUISSON DU MOÛT ET FERMENTATION

Contrairement au brassage des bières d'extrait de malt, où l'on pouvait ne faire bouillir que 5 ou 10 litres de moût, dans le cas des bières de malt, il faudra faire bouillir 20 litres (4,4 gal) de moût. Un tel volume nécessite une marmite de 25 litres (5,5 gal)



Serpentin en cuivre plongé dans le moût chaud et dans lequel on fait circuler de l'eau froide.

au moins. Mentionnons qu'il faut une certaine force physique pour manipuler en toute sécurité 20 kg (44 lb) de liquide bouillant, sans compter le poids de la marmite. On peut pallier, en partie, cette difficulté en divisant le volume de moût dans deux marmites.

De telles quantités de moût prennent aussi plus de temps à refroidir ; on doit penser à accélérer le refroidissement, en plaçant le chaudron dans un évier empli d'eau froide, par exemple.

Une autre solution, qui s'adresse aux bricoleurs, consiste à refroidir le moût au moyen d'un serpentín dans lequel on fait circuler de l'eau froide. Ces serpentíns sont faits d'un tube de cuivre enroulé en spirale. Ils sont placés dans la marmite de moût bouillant et reliés au robinet d'eau froide par un tube de plastique flexible.

Si la période de refroidissement du moût est longue, la préparation d'un levain est d'autant plus nécessaire, car le moût est particulièrement sensible à la contamination lorsqu'il ne contient pas d'alcool. Voir les **Instructions pour la préparation d'un levain** données à la section 6 du chapitre 11.

9. INSTRUCTIONS POUR LE BRASSAGE AVEC DU MALT

1° Concassage du malt

Concasser le malt et les malts spéciaux à l'aide d'un moulin ; les grains doivent être éclatés sans que les écorces soient réduites en fine poudre.

2° Ajout des grains crus

Ajouter les grains crus utilisés sous forme de flocons au malt concassé. Bien mélanger.

3° Empâtage

Chauffer de l'eau à 50 °C (122 °F), ajouter le malt concassé et les grains crus s'il y a lieu ; brasser pour bien mélanger. Utiliser 3,5 litres d'eau par kg de grains (malt et grains crus), soit 7 tasses par livre.

4° Mesure de l'acidité (facultatif)

Mesurer l'acidité du brassin à l'aide d'un pH-mètre ; le pH à l'empâtage devrait être entre 5,2 et 5,4. Si le pH est inférieur à 5,

corriger par addition de carbonate de calcium ; si le pH est supérieur à 5,5, corriger par addition de gypse. (Voir l'annexe 2 pour plus de détails.)

5° Conversion des protéines

Chauffer et maintenir le brassin à 50 °C (122 °F) durant 15 à 30 minutes. Brasser régulièrement pour assurer une température uniforme.

6° Conversion de l'amidon

Chauffer pour augmenter la température à 65 °C (149 °F) ; maintenir le mélange entre 65 °C (149 °F) et 68 °C (155 °F) durant 30 à 60 minutes. Brasser régulièrement pour assurer une température uniforme et empêcher que le mélange ne colle au fond.

7° Contrôle de la conversion de l'amidon (facultatif)

Prélever une cuillerée de moût, le verser sur une assiette de porcelaine blanche et y ajouter une goutte d'iode ; si la couleur de la cuillerée de moût vire au bleu-noir, prolonger la durée de l'étape 6 de 15 minutes. **Jeter l'échantillon qui a servi au test, l'iode est toxique.**

8° Désactivation des enzymes

La transformation de l'amidon terminée, chauffer le mélange jusqu'à 77 °C (170 °F) pour arrêter toute réaction enzymatique ; l'y maintenir 10 minutes.

9° Filtration du moût

Verser le moût à travers une passoire.

Facultatif: Reverser le moût à nouveau sur les drêches accumulées dans la passoire, il devrait en ressortir plus limpide.

10° Lavage des drêches

Chauffer de l'eau à 80 °C (176 °F) et, à l'aide d'une tasse, arroser doucement les drêches restées dans la passoire. Utiliser suffisamment d'eau pour obtenir un volume de 22 litres (4,9 gal) de moût.

Facultatif: Filtrer le moût obtenu à travers une mince toile de nylon.

11° Cuisson du moût

Amener le moût à ébullition et le laisser bouillir durant 10 minutes. Écumer.

12° Première addition de houblon

Ajouter le houblon et laisser bouillir durant 45 minutes.

13° Addition de produit clarifiant

Ajouter la carraghénine et laisser bouillir durant 15 minutes.

14° Deuxième addition de houblon

Ajouter le houblon aromatique et laisser bouillir durant 10 minutes, pas plus.

15° Filtration du moût après cuisson

Verser le moût à travers une passoire pour en retirer les cônes de houblon épuisés par la cuisson.

Facultatif: Placer un coton à fromage ou une fine toile de nylon sur la passoire pour assurer une meilleure filtration du trouble grossier ou fin ou pour retenir les fines particules de houblon si on a utilisé du houblon en granules.

16° Préparation d'un levain

Prélever 500 ml (2 tasses) de moût, couvrir, refroidir à 20 °C (68 °F) et ajouter un sachet de levures sèches.

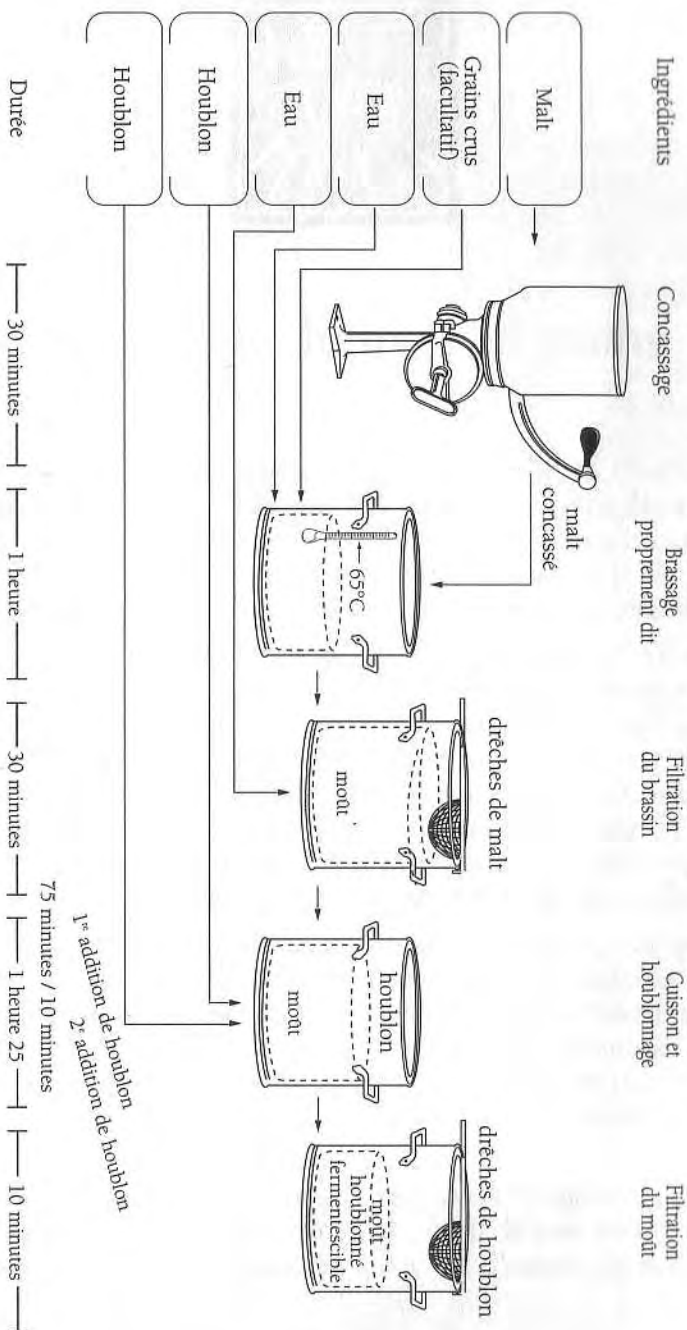
17° Refroidissement du moût

Faire refroidir le moût à 20 °C (68 °F).

18° Fermentation et embouteillage

Suivre les **Instructions pour la conduite de la fermentation** et les **Instructions pour l'embouteillage** données à la fin du chapitre 6.

BRASSAGE DE LA BIÈRE À PARTIR DE MALT ET DE GRAINS CRUS



Handwritten text at the top of the page, possibly a title or header, which is mostly illegible due to fading.

Second section of handwritten text, appearing as several lines of a letter or document.

Third section of handwritten text, continuing the narrative or list.

Fourth section of handwritten text, located in the lower middle part of the page.

Fifth section of handwritten text at the bottom of the page, possibly a signature or conclusion.

Vertical text on the left margin, likely a list or index of items.



Brassage avec du malt en grains



es recettes de ce chapitre sont des recettes types. Plutôt que de donner une multitude de recettes, on y donne des recettes types que l'amateur peut modifier en variant un ingrédient à la fois, de façon à en voir l'effet sur le goût de la bière. On indique aussi à chaque recette des modifications possibles.

Les trois premières recettes, appelées « recettes simplifiées », sont pour des quantités de 4 litres (1 gal) de bière. Pour l'amateur qui brasse sa première bière avec du malt, il est préférable, étant donné que l'opération est plus longue, de commencer par une recette de 4 litres plutôt que de 20 litres et de suivre une procédure simplifiée. Après s'être familiarisé avec les techniques de brassage à l'aide de petites recettes, on peut passer aux suivantes. Pour de telles recettes, le matériel utilisé avec les bières d'extrait de malt est suffisant.

La densité initiale donnée à chaque recette varie, et de beaucoup, avec la quantité de moût demeurée dans les drêches. On donne donc pour la densité initiale deux valeurs : une valeur théorique maximale, qui suppose que tout le moût est extrait des drêches et, entre parenthèses, une valeur qui suppose un taux d'extraction du moût de 80 %, ce qui est possible, bien que difficile à atteindre.

Si la densité initiale obtenue est trop basse, on peut compenser par addition de sucre ou, mieux, d'extrait de malt en poudre. L'addition de 250 ml (1 tasse) de sucre ou d'extrait de malt en

poudre à 20 litres (4,4 gal) de moût augmente la densité d'environ 5° et la teneur en alcool de la bière d'un demi pour cent. **Cette addition de sucre doit être faite avant la fermentation et non à l'embouteillage.**

La teneur en alcool donnée à chaque recette tient compte du sucre ajouté à l'embouteillage. (Voir l'annexe 3 pour plus de détails.)

La densité finale variera selon les proportions de maltose et de dextrines obtenues. Cependant, pour une bière brassée avec du malt, on peut viser une densité finale d'environ 1,010, soit 10°.

Les mesures données sont des mesures rases et on doit se servir de cuillers et de tasses à mesurer. Pour des quantités de moins de 125 ml (1/2 tasse), les tasses à mesurer ne sont pas assez précises, donc utiliser des cuillers à mesurer.

Dans les recettes qui suivent, les quantités de malt sont données en poids (kg ou lb), selon l'usage établi. Pour ceux qui n'ont pas de balance, les équivalences poids-volume pour les grains (malt, malts spéciaux et orge) sont approximativement :

1 tasse de grains	125 g	4 oz
4 tasses de grains	500 g	1 lb
8 tasses de grains	1 kg	2 lb

Pour les céréales en flocons (riz, maïs, blé et orge), les équivalences poids-volume sont approximativement :

1,5 tasse de flocons	125 g	4 oz
3 tasses de flocons	250 g	8 oz
6 tasses de flocons	500 g	1 lb

(Voir l'annexe 4 pour une liste plus complète des équivalences poids-volume.)

1. RECETTE TYPE N° 11 (recette simplifiée)

Votre première bière faite avec du malt

Cette bière aura beaucoup plus de bouche ou de moelleux que la bière faite d'extrait de malt et de sucre de canne.

Utiliser un houblon peu amer comme les Golding, le Hallertau et le Saaz.

La densité initiale devrait être de 1,040 en théorie, mais la valeur obtenue sera plutôt aux environs de 1,032 et la densité finale de 1,006.

INGRÉDIENTS

• Malt pâle	0,5 kg	1 lb
• Eau (empâtage)	2 l	8 tasses
• Gypse	2,5 ml	1/4 c. à thé
• Eau (lavage des drêches)	3 l	12 tasses
• Houblon	15 g	1/2 oz
• Sucre	60 ml	1/4 de tasse
• Levure à bière	1 sachet	
• Sucre (à l'embouteillage)	30 ml	6 c. à thé
Densité initiale :	1,040 (1,032)	
Densité finale :	1,006	
Atténuation :	26°	
Teneur en alcool :	4 %	

BRASSAGE

- 1° Concasser le malt ; les grains doivent être concassés et non pas réduits en poudre.
- 2° Chauffer 2 litres (8 tasses) d'eau à 65 °C (149 °F), y ajouter le gypse et le malt concassé.
- 3° Brasser et maintenir le mélange à des températures variant entre 65 °C (149 °F) et 68 °C (155 °F) durant 45 minutes.
- 4° *Facultatif*: Après 30 minutes, prélever une cuillerée de moût et, à l'aide du test de la goutte d'iode, vérifier si la conversion de l'amidon en sucre est achevée. Jeter l'échantillon qui a servi au test ; l'iode est toxique.

- 5° Verser le brassin dans une passoire. Les drêches (enveloppes des grains) resteront dans celle-ci.
- 6° Reverser le moût à nouveau sur les drêches (il devrait ressortir plus limpide que la première fois). Les drêches agissent comme filtre pour retenir diverses substances qui risqueraient de troubler la bière.
- 7° Faire bouillir 3 litres (12 tasses) d'eau et la verser doucement sur les drêches demeurées dans la passoire afin d'en extraire tout le sucre possible.
- 8° Remettre le moût obtenu au feu, ajouter le houblon et faire bouillir durant 1 heure. (Mettre de côté un quart du houblon, qui ne sera ajouté qu'à la fin.)
- 9° Ajouter la deuxième partie du houblon (houblon aromatique) et faire bouillir encore 10 minutes, pas plus.
- 10° Ajouter le sucre au moût à la fin de l'ébullition.
- 11° Laisser refroidir jusqu'à 20 °C (68 °F). Placer le récipient dans un évier rempli d'eau froide pour accélérer le refroidissement.
- 12° Filtrer le moût à travers une passoire pour éliminer les cônes de houblon épuisés par la cuisson.
- 13° Procéder à la fermentation.

FERMENTATION ET EMBOUTEILLAGE

Suivre les **Instructions pour la conduite de la fermentation** et les **Instructions pour l'embouteillage** données à la fin du chapitre 6.

2. RECETTE TYPE N° 12 (recette simplifiée)

Bière de malt ambrée (ale)

Comme la recette précédente, cette recette simplifiée donnera 4 litres (1 gal) de bière.

L'emploi de malt caramélisé donnera une couleur ambrée à cette bière. Doubler la quantité si on en aime le goût. La quantité employée, soit 25 g (1 oz), équivaut à 60 ml (1/4 tasse).

Utiliser une variété de houblon peu amer (du Fuggles ou des Golding, par exemple).

INGRÉDIENTS

- | | | |
|-----------------------------|----------|--------------|
| • Malt pâle | 0,5 kg | 1 lb |
| • Malt caramélisé | 25 g | 1 oz |
| • Eau (empâtage) | 2 l | 8 tasses |
| • Gypse (facultatif) | 2,5 ml | 1/4 c. à thé |
| • Eau (lavage des drêches) | 3 l | 12 tasses |
| • Houblon | 15 g | 1/2 oz |
| • Sucre | 60 ml | 1/4 tasse |
| • Levure à bière | 1 sachet | |
| • Sucre (à l'embouteillage) | 30 ml | 6 c. à thé |

Densité initiale: 1,041 (1,033)

Densité finale: 1,007

Atténuation: 26°

Teneur en alcool: 4%

MÉTHODE

Suivre les instructions données pour la recette type n° 11. Ajouter le malt caramélisé, concassé au préalable, en même temps que le malt, à l'étape 2.

3. RECETTE TYPE N° 13 (recette simplifiée)

Bière de malt et de grains

En plus du malt, cette recette comprend du maïs ou de l'orge, ou un mélange des deux. Utilisés sous forme de flocons, ces grains crus (céréales non maltées) ne nécessitent aucune cuisson préalable ; on les ajoute au malt au moment du brassage.

Selon la céréale utilisée, maïs ou orge, la bière obtenue s'apparentera à une lager nord-américaine ou à une ale anglaise.

L'orge, riche en protéines, risque d'affecter la limpidité de la bière, qui sera opalescente plutôt que limpide. Ceci peut aussi être dû à un malt riche en protéines. Pour éviter cela, on ajoute une étape au brassage, étape omise dans les deux recettes précédentes. Le brassin sera maintenu à 50 °C (122 °F) durant 30 minutes pour permettre une transformation des protéines.

Les 125 g (4 oz) de flocons de maïs ou d'orge utilisés équivalent à 375 ml (1 1/2 tasse).

INGRÉDIENTS

• Malt pâle	0,5 kg	1 lb
• Eau (empâtage)	2 l	8 tasses
• Gypse	2,5 ml	1/4 c. à thé
• Flocons de maïs ou d'orge	125 g	4 oz
• Eau (lavage des drêches)	3 l	12 tasses
• Houblon	15 g	1/2 oz
• Sucre	60 ml	1/4 de tasse
• Levure à bière	1 sachet	
• Sucre (à l'embouteillage)	30 ml	6 c. à thé
Densité initiale :	1,044 (1,039)	
Densité finale :	1,008	
Atténuation :	31°	
Teneur en alcool :	4,6 %	

MÉTHODE

1° Concasser le malt ; les grains doivent être concassés et non pas réduits en poudre.

- 2° Chauffer 2 litres (8 tasses) d'eau à 50 °C (122 °F), y ajouter le gypse, le malt concassé et les céréales, brasser et maintenir le mélange à cette température durant 30 minutes. Brasser à intervalles réguliers.
- 3° Chauffer pour augmenter la température à 65 °C (149 °F); maintenir le mélange à des températures variant entre 65 °C (149 °F) et 68 °C (155 °F) durant 45 minutes. Brasser à intervalles réguliers.
- 4° Suivre les indications données pour la recette type n° 11 à partir de l'étape 4.

4. RECETTE TYPE N° 14

Lager allemande

Cette recette comprend un seul ingrédient, le malt. Une ancienne loi allemande interdit d'utiliser autre chose que du malt pour le brassage de la bière. Si vous aimez les bières à saveur de malt prononcée, faire la même recette avec 4 kg (8,8 lb) de malt au lieu de 3 kg (6,5 lb).

Le houblon employé peut être du Hallertau ou du Saaz, ou encore un mélange des deux. Comme houblon aromatique, les mêmes variétés peuvent être utilisées. Cette bière peut aisément supporter 15 g (1/2 oz) de plus de houblon, si on aime les bières bien houblonnées ou si on utilise plus de malt.

INGRÉDIENTS

• Malt pâle	3 kg	6,5 lb
• Eau (empâtage)	11 l	2,4 gal
• Gypse	5 ml	1 c. à thé
• Eau (lavage des drêches)	14 l	3,1 gal
• Houblon	30 g	1 oz
• Carraghénine	2,5 ml	1/2 c. à thé
• Houblon aromatique	15 g	1/2 oz
• Levure à bière	1 sachet	
• Gélatine	2,5 ml	1/2 c. à thé
• Sucre (à l'embouteillage)	175 ml	3/4 tasse

Densité initiale :	1,042 (1,033)
Densité finale :	1,008
Atténuation :	25°
Teneur en alcool :	3,8 %

BRASSAGE

- 1° Concasser le malt.
- 2° Chauffer l'eau à 50 °C (122 °F), y ajouter le gypse et le malt.
- 3° Brasser pour bien mélanger et maintenir à 50 °C (122 °F), durant 30 minutes. Brasser le mélange à intervalles réguliers.
- 4° Chauffer ensuite pour augmenter la température à 65 °C (149 °F) ; maintenir le mélange à des températures variant entre 65 °C (149 °F) et 68 °C (155 °F) durant 40 minutes. Brasser à intervalles réguliers.
- 5° *Facultatif* : Après 30 minutes, prélever une cuillerée de moût, y ajouter une goutte d'iode et vérifier si la conversion de l'amidon est achevée. Jeter l'échantillon qui a servi au test.
- 6° La transformation de l'amidon terminée, chauffer pour augmenter la température à 77 °C (170 °F), y maintenir le mélange 10 minutes.
- 7° Filtrer le moût à travers une passoire.
- 8° *Facultatif* : Verser le moût de nouveau sur les drêches accumulées dans la passoire.
- 9° Chauffer l'eau qui servira au lavage des drêches à 80 °C (176 °F) et, à l'aide d'une tasse, la verser doucement sur celles-ci.
- 10° *Facultatif* : Filtrer le moût obtenu à travers une fine toile de nylon.
- 11° Remettre le moût au feu et le faire bouillir 10 minutes. Écumer.
- 12° Ajouter le houblon et faire bouillir 45 minutes.
- 13° Ajouter la carraghénine et faire bouillir 15 minutes.
- 14° Ajouter la deuxième partie du houblon, le houblon aromatique, et faire bouillir 10 minutes, pas plus.
- 15° Verser le moût à travers une passoire et retirer le houblon épuisé par la cuisson.

Facultatif: Placer un coton à fromage ou une fine toile de nylon sur la passoire pour assurer une meilleure filtration du trouble grossier ou fin ou pour retenir les fines particules de houblon si on a utilisé du houblon en granules.

16° Faire refroidir le moût et procéder à la fermentation.

FERMENTATION ET EMBOUTEILLAGE

Suivre les **Instructions pour la conduite de la fermentation** et les **Instructions pour l'embouteillage** données à la fin du chapitre 6.

Si la bière est trouble à la fin de la fermentation secondaire, ajouter la gélatine (voir le chapitre 4, section 8).

5. RECETTE TYPE N° 15

Ale anglaise légère

Cette bière peut être décrite comme une light ale ; elle aura une couleur cuivrée due au malt caramélisé et une saveur particulière due à l'orge. Une modification possible : faire la même recette sans orge.

Utiliser de préférence un houblon d'amertume faible ou moyenne, comme les Golding ou le Fuggles, car cette bière est assez légère.

Comme modifications possibles :

- ajouter 500 g (1 lb) ou 1 kg (2,2 lb) de malt de plus ;
- ajouter 125 g (4 oz) de plus de malt caramélisé ;
- ajouter 250 ml (1 tasse) de sucre ou d'extrait de malt en poudre de plus.

Ces modifications sont de nature à transformer cette light ale en pale ale.

INGRÉDIENTS

• Malt pâle	2 kg	4,5 lb
• Malt caramélisé	125 g	4 oz
• Eau (empâtage)	9 l	1,8 gal
• Gypse	7,5 ml	1 1/2 c. à thé

• Flocons d'orge	250 g	8 oz
• Eau (lavage des drêches)	16 l	3,7 gal
• Houblon	45 g	1,5 oz
• Carraghénine	2,5 ml	1/2 c. à thé
• Houblon aromatique	15 g	1/2 oz
• Sucre ou extrait de malt	250 ml	1 tasse
• Levure à bière	1 sachet	
• Gélatine	2,5 ml	1/2 c. à thé
• Sucre (à l'embouteillage)	175 ml	3/4 de tasse
Densité initiale :	1,038	(1,031)
Densité finale :	1,006	
Atténuation :	25°	
Teneur en alcool :	3,8 %	

MÉTHODE

- 1° Concasser le malt et le malt caramélisé.
- 2° Chauffer l'eau à 50 °C (122 °F), y ajouter le gypse, le malt, le malt caramélisé et les flocons d'orge.
- 3° Brasser pour bien mélanger et maintenir à cette température, 50 °C (122 °F), durant 30 minutes. Brasser à intervalles réguliers.
- 4° Chauffer pour augmenter la température à 65 °C (149 °F); maintenir le mélange à des températures variant entre 65 °C (149 °F) et 68 °C (155 °F) durant 50 minutes. Brasser à intervalles rapprochés.
- 5° Suivre les instructions données pour la recette type n° 14 à partir de l'étape 5.
- 6° Ajouter le sucre ou l'extrait de malt en poudre à la fin de la cuisson du moût, à l'étape 14.

6. RECETTE TYPE N° 16

Lager nord-américaine

Cette bière peut être décrite comme une lager nord-américaine; de couleur pâle et peu houblonnée, elle ne comprend pas de houblon aromatique. Elle contient suffisamment de grains pour être moelleuse et l'emploi de maïs contribue à en alléger le goût.

Utiliser comme houblon du Cascade ou du Cluster (variétés nord-américaines) ou du houblon européen comme le Hallertau ou le Golding.

On peut remplacer le maïs par du riz, ou utiliser un mélange des deux.

Pour obtenir une teneur en alcool plus élevée, ajouter 250 ou 500 ml (1 ou 2 tasses) de sucre ou d'extrait de malt en poudre à la fin de la période d'ébullition du moût; la teneur en alcool augmentera alors de 1/2 ou 1 %, selon le cas.

INGRÉDIENTS

• Malt pâle	3 kg	6,5 lb
• Eau (empâtage)	12 l	2,6 gal
• Gypse	5 ml	1 c. à thé
• Flocons de maïs ou de riz	500 g	1 lb
• Eau (lavage des drêches)	13 l	2,9 gal
• Houblon	30 g	1 oz
• Carraghénine	2,5 ml	1/2 c. à thé
• Levure à bière	1 sachet	
• Gélatine	2,5 ml	1/2 c. à thé
• Sucre (à l'embouteillage)	175 ml	3/4 de tasse

Densité initiale: 1,049 (1,039)

Densité finale: 1,010

Atténuation: 29°

Teneur en alcool: 4,3 %

BRASSAGE

- 1° Concasser le malt.
- 2° Chauffer l'eau à 50 °C (122 °F), ajouter le gypse, le malt et les flocons de maïs ou de riz.
- 3° Brasser pour bien mélanger et maintenir à cette température, 50 °C (122 °F), durant 30 minutes. Brasser le mélange à intervalles réguliers.
- 4° Chauffer ensuite pour augmenter la température à 65 °C (149 °F); maintenir le mélange à des températures variant entre 65 °C (149 °F) et 68 °C (155 °F) durant 45 minutes. Brasser le mélange à intervalles rapprochés.
- 5° *Facultatif*: Après 30 minutes, prélever une cuillerée de moût, ajouter une goutte d'iode et vérifier si la conversion de l'amidon est achevée. Jeter l'échantillon qui a servi au test.
- 6° La transformation de l'amidon terminée, chauffer pour augmenter la température à 77 °C (170 °F), maintenir le mélange à cette température durant 10 minutes.
- 7° Filtrer le moût à travers une passoire.
- 8° *Facultatif*: Verser le moût de nouveau sur les drêches accumulées dans la passoire.
- 9° Chauffer l'eau qui servira au lavage des drêches à 80 °C (176 °F) et, à l'aide d'une tasse, la verser doucement sur celles-ci.
- 10° *Facultatif*: Filtrer le moût obtenu à travers une fine toile de nylon.
- 11° Remettre le moût au feu et le faire bouillir 10 minutes. Écumer.
- 12° Ajouter le houblon et faire bouillir 50 minutes.
- 13° Ajouter la carraghénine et faire bouillir 20 minutes.
- 14° Verser le moût à travers une passoire et retirer le houblon épuisé par la cuisson.
Facultatif: Placer un coton à fromage ou une fine toile de nylon dans la passoire pour assurer une meilleure filtration du trouble grossier ou fin ou pour retenir les fines particules de houblon si on a utilisé du houblon en granules.
- 15° Faire refroidir le moût et procéder à la fermentation.

FERMENTATION ET EMBOUTEILLAGE

Suivre les **Instructions pour la conduite de la fermentation** et les **Instructions pour l'embouteillage** données à la fin du chapitre 6.

7. RECETTE TYPE N° 17

Pilsener tchèque

Les pilseners sont des bières fortement houblonnées; cette recette en est un exemple. Pour être fidèle à la tradition, on devrait utiliser du Saaz, un houblon d'origine tchèque, mais une autre variété peut convenir. À cause de la forte quantité utilisée, prendre soin de choisir du houblon de même teneur en acide alpha (voir le chapitre 12), le Hallertau ou le Hersbruck, par exemple. Mélanger différentes variétés de houblon si possible. Par exemple, utiliser 30 g (1 oz) de Saaz et 30 g (1 oz) de Hallertau, au lieu de 60 g (2 oz) d'une même variété.

Pour avoir une teneur en alcool plus élevée, ajouter 500 ou 750 ml (2 ou 3 tasses) de sucre ou d'extrait de malt en poudre au lieu d'une seule à la fin de l'ébullition; la teneur en alcool augmentera alors de 1/2 à 1 %, selon le cas.

INGRÉDIENTS

• Malt pâle	3,5 kg	7,5 lb
• Eau (empâtage)	12 l	2,6 gal
• Gypse	5 ml	1 c. à thé
• Eau (lavage des drêches)	13 l	2,9 gal
• Houblon	60 g	2 oz
• Carraghénine	2,5 ml	1/2 c. à thé
• Houblon aromatique	15 g	1/2 oz
• Sucre ou extrait de malt	250 ml	1 tasse
• Levure à bière	1 sachet	
• Gélatine	2,5 ml	1/2 c. à thé
• Sucre (à l'embouteillage)	175 ml	3/4 de tasse
Densité initiale:	1,054 (1,043)	
Densité finale:	1,011	
Atténuation:	32°	
Teneur en alcool:	4,7 %	

BRASSAGE ET FERMENTATION

1° Suivre les instructions données pour la recette type n° 14.

2° Ajouter le sucre à l'étape 14 à la fin de l'ébullition.

8. RECETTE TYPE N° 18

Lager canadienne

Cette bière est une lager canadienne type : une quantité modérée de malt et l'emploi de flocons de maïs et de riz contribuent à lui donner une saveur et une couleur légères. Par contre, l'utilisation de miel lui confère une saveur particulière ; on peut supprimer cet ingrédient et le remplacer par une égale quantité d'extrait de malt en poudre.

Autres modifications possibles : utiliser 0,5 kg (1 lb) de malt de plus.

Utiliser un houblon peu amer comme les Hallertau, Saaz, Cascade, Hersbruck, Tettnang ou une variété de Golding. Mélanger deux variétés différentes si possible.

Pour obtenir une teneur en alcool plus élevée, ajouter 250 ou 500 ml (1 ou 2 tasses) de sucre ou d'extrait de malt en poudre à la fin de la période d'ébullition du moût ; la teneur en alcool augmentera alors de 1/2 ou 1 %, selon le cas.

INGRÉDIENTS

• Malt pâle	3 kg	6,5 lb
• Eau (empâtage)	12 l	2,6 gal
• Gypse	2,5 ml	1/2 c. à thé
• Maïs en flocons	250 g	1/2 lb
• Riz en flocons	250 g	1/2 lb
• Eau (lavage des drêches)	13 l	2,9 gal
• Houblon	30 g	1 oz
• Carraghénine	2,5 ml	1/2 c. à thé
• Houblon aromatique	15 g	1/2 oz
• Miel	250 ml	1 tasse
• Levure à bière	1 sachet	
• Gélatine	2,5 ml	1/2 c. à thé
• Sucre (à l'embouteillage)	175 ml	3/4 de tasse

Densité initiale :	1,054 (1,043)
Densité finale :	1,010
Atténuation :	33°
Teneur en alcool :	4,8 %

BRASSAGE ET FERMENTATION

- 1° Concasser le malt.
- 2° Chauffer l'eau à 50 °C (122 °F), ajouter le gypse, le malt, les flocons de maïs et les flocons de riz.
- 3° Brasser pour bien mélanger et maintenir à cette température, 50 °C (122 °F), durant 30 minutes. Brasser le mélange à intervalles réguliers.
- 4° Chauffer ensuite pour augmenter la température à 65 °C (149 °F); maintenir le mélange à des températures variant entre 65 °C (149 °F) et 68 °C (155 °F) durant 50 minutes. Brasser le mélange à intervalles rapprochés.
- 5° Suivre les instructions données pour la recette type n° 14 à partir de l'étape 5.
- 6° Ajouter le miel à la fin de la cuisson, à l'étape 14.

9. RECETTE TYPE N° 19

Porter

Cette bière sera douce et très moelleuse, parfaite pour les soirées d'hiver. L'orge torréfiée peut être remplacée par du malt torréfié (malt chocolat). Attention, il ne s'agit pas de malt noir.

Si on veut un porter plus doux, on peut ajouter 250 ml (1 tasse) de lactose à l'embouteillage.

Utiliser du houblon assez amer comme le Northern Brewer, le Brewer's Gold ou le Bullion. Une saveur ou un arôme de houblon n'étant pas une caractéristique recherchée dans un porter, on n'ajoute pas de houblon aromatique à la fin du brassage dans cette recette, mais si le cœur vous en dit, 15 g (1/2 oz) de Fuggles...

INGRÉDIENTS

• Malt pâle	3 kg	6,6 lb
• Malt caramélisé	0,5 kg	1,1 lb
• Orge torréfiée	250 g	8 oz
• Malt noir (facultatif)	30 g	1 oz
• Eau (empâtage)	12 l	2,6 gal
• Gypse	2,5 ml	1/2 c. à thé
• Eau (lavage des drêches)	13 l	2,9 gal
• Houblon	45 g	1,5 oz
• Levure à ale	1 sachet	
• Gélatine	2,5 ml	1/2 c. à thé
• Lactose (facultatif)	250 ml	1 tasse
• Sucre (à l'embouteillage)	175 ml	3/4 de tasse
Densité initiale:	1,051 (1,041)	
Densité finale:	1,012	
Atténuation:	29°	
Teneur en alcool:	4,3 %	

BRASSAGE ET FERMENTATION

- 1° Concasser les grains: le malt, le malt caramélisé, l'orge torréfiée et le malt noir.
- 2° Chauffer l'eau à 50 °C (122 °F), ajouter le gypse et les grains concassés.
- 3° Brasser pour bien mélanger et maintenir à cette température, 50 °C (122 °F), durant 15 minutes. Brasser à intervalles réguliers.
- 4° Chauffer pour augmenter la température à 65 °C (149 °F); maintenir le mélange à des températures variant entre 65 °C (149 °F) et 68 °C (155 °F) durant 40 minutes. Brasser à intervalles rapprochés.
- 5° *Facultatif*: Après 30 minutes, prélever une cuillerée de moût, y ajouter une goutte d'iode et vérifier si la conversion de l'amidon est achevée. Jeter l'échantillon qui a servi au test.
- 6° La transformation de l'amidon terminée, chauffer pour augmenter la température à 77 °C (170 °F), y maintenir le moût 10 minutes.
- 7° Filtrer le moût à travers une passoire.
- 8° *Facultatif*: Verser le moût de nouveau sur les drêches accumulées dans la passoire.

- 9° Chauffer l'eau qui servira au lavage des drêches à 80 °C (176 °F) et, à l'aide d'une tasse, la verser doucement sur celles-ci.
- 10° *Facultatif*: Filtrer le moût obtenu à travers une fine toile de nylon.
- 11° Remettre le moût au feu et le faire bouillir 10 minutes. Écumer.
- 12° Ajouter le houblon et faire bouillir 75 minutes.
- 13° Verser le moût à travers une passoire et retirer le houblon épuisé par la cuisson.
Facultatif: Placer un coton à fromage ou une fine toile de nylon dans la passoire pour assurer une meilleure filtration du trouble grossier ou fin ou pour retenir les fines particules de houblon si on a utilisé du houblon en granules.
- 14° Faire refroidir le moût et procéder à la fermentation.

FERMENTATION ET EMBOUTEILLAGE

Suivre les **Instructions pour la conduite de la fermentation** et les **Instructions pour l'embouteillage** données à la fin du chapitre 6.

10. RECETTE TYPE N° 20

Stout

Qui dit stout, dit Guinness. Le nom de cette brasserie est intimement associé au stout, qui a fait sa réputation. Bière noire et veloutée, le stout est très houblonné comparative-ment au porter et aux autres bières brunes. L'ingrédient traditionnel du stout est l'orge torréfiée, qui peut être remplacée par du malt torréfié (malt chocolat). Attention, il ne s'agit pas de malt noir.

Pour obtenir un stout plus doux, ajouter de 250 à 500 ml (1 à 2 tasses) de lactose à l'embouteillage. L'utilisation du lactose pour sucrer le stout est traditionnelle. Certains stouts ont déjà été commercialisés sous le nom de Milk stout, allusion à l'origine du lactose, un sucre qui provient du lait.

Utiliser du houblon assez amer, comme le Northern Brewer, le Brewer's Gold ou le Bullion. Mélanger deux variétés si possible. Cette recette utilise 60 g (2 oz) de houblon, un stout plus houblonné peut supporter 75 g (2,5 oz). L'arôme de houblon n'étant pas une caractéristique recherchée, on n'ajoute pas de houblon aromatique en fin de brassage.

INGRÉDIENTS

• Malt pâle	3 kg	6,6 lb
• Orge torréfiée	500 g	1 lb
• Eau (empâtage)	13 l	2,9 gal
• Gypse	2,5 ml	1/2 c. à thé
• Carbonate de calcium	2,5 ml	1/2 c. à thé
• Flocons d'orge	500 g	1 lb
• Eau (lavage des drêches)	14 l	3 gal
• Houblon	60 g	2 oz
• Levure à ale	1 sachet	
• Gélatine	2,5 ml	1/2 c. à thé
• Lactose (facultatif)	250 ml	1 tasse
• Sucre (à l'embouteillage)	175 ml	3/4 de tasse

Densité initiale :	1,054 (1,043)
Densité finale :	1,013
Atténuation :	30°
Teneur en alcool :	4,5 %

BRASSAGE ET FERMENTATION

- 1° Concasser le malt et l'orge torréfiée.
- 2° Chauffer l'eau à 50 °C (122 °F), ajouter le gypse, le carbonate de calcium, les flocons d'orge et les grains concassés. Le carbonate de calcium n'est pas absolument indispensable.
- 3° Suivre les instructions données pour la recette type n° 19 à partir de l'étape 3.

THE [illegible] OF [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]



Les levures

1. LE RÔLE ET LE FONCTIONNEMENT DES LEVURES

Les cellules de levure sont à la fois des aérobies et des anaérobies, c'est-à-dire des organismes qui peuvent vivre en présence ou en l'absence d'air (oxygène). En présence d'air, les levures respirent et se multiplient rapidement, c'est la phase aérobie. Cependant, en l'absence d'air, elles transforment le sucre en alcool pour se nourrir, c'est la phase anaérobie.

Toute fermentation alcoolique comprend donc deux phases distinctes :

- une phase de multiplication de la population de levures (phase aérobie) ;
- une phase de production d'alcool (phase anaérobie).

La phase de multiplication des levures (phase aérobie)

Pendant la fermentation, la multiplication des cellules de levure doit donc avoir lieu avant que la production d'alcool ne débute. Dans la plupart des recettes, on utilise 5 g de levure sèche pour 20 litres de moût de bière, ce qui correspond à une concentration de l'ordre de 3 à 4 millions de cellules vivantes par millilitre de moût. Dans des conditions normales, la population de cellules augmentera jusqu'à 100 ou 150 millions de cellules vivantes par millilitre de moût avant que ne débute la production d'alcool.

Durant les 24 premières heures de la fermentation, le moût de bière, qui a été agité lors du brassage, contient de l'oxygène et four-

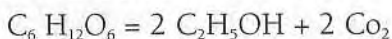
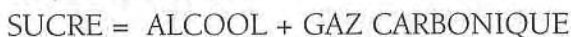
nit aux levures un milieu idéal pour se reproduire. À ce moment, le nombre des cellules augmente rapidement, mais la production d'alcool est faible. Le brasseur vise alors à obtenir une quantité suffisante de cellules de levure. C'est la phase aérobie, phase de respiration durant laquelle les levures ont besoin d'oxygène.

En raison de cette période de latence au cours de laquelle les cellules se multiplient, la fermentation prend un certain temps à démarrer. Habituellement, après 12 à 24 heures elle est active et on voit apparaître des bulles de gaz carbonique à la surface du moût.

La phase de production d'alcool (phase anaérobie)

Lorsque tout l'oxygène a été consommé et que la population a atteint une certaine densité, les levures commencent à recourir au mécanisme de la fermentation alcoolique pour se nourrir ; il y a alors production d'alcool et de gaz carbonique en grandes quantités. On prive à ce moment le moût d'oxygène pour accentuer la production d'alcool plutôt que la reproduction des levures.

Sous l'action des levures, chaque molécule de sucre du moût est transformée en deux molécules d'alcool éthylique et deux molécules de gaz carbonique.



À partir de ce moment, le moût doit être mis à l'abri de l'oxygène.

Oxygénation (aération) du moût

Ce qui précède explique pourquoi on conseille parfois d'oxygéner ou d'aérer le moût avant le début de la fermentation pour accélérer la multiplication des cellules de levure, alors qu'après le début de la fermentation et surtout à la fin, le moût doit être mis à l'abri de l'oxygène de l'air. Ces instructions apparemment contradictoires se justifient par l'existence de deux phases distinctes : l'une aérobie et l'autre anaérobie.

Pour bien oxygéner un moût de bière, la meilleure façon est de le transvaser d'un seau à un autre, 4 ou 5 fois, en faisant écla-bousser le moût le plus possible, ou encore de le brasser avec une cuiller en l'agitant fortement pour y incorporer de l'air. Pour une faible quantité de moût (pour préparer un levain, par exemple), mettre le moût dans un bocal, emplir ce dernier à moitié seulement, mettre le couvercle et bien brasser.

Cette opération d'oxygénation ou d'aération doit se faire avant l'addition des levures, lorsque le moût est refroidi.

Effet de la température de fermentation

Plus la température est basse, plus le démarrage de la fermentation sera lent. Les températures de fermentation se situent habituellement entre 15 et 25 °C (59 et 77 °F). La température de départ recommandée est de 20 °C (68 °F), ceci pour assurer un démarrage rapide.

Tant que la fermentation anaérobie n'est pas amorcée, il n'y a pas de production de gaz carbonique et il n'y a pas encore d'alcool dans le moût. Or, ce sont ces deux substances qui empêchent la contamination du moût par les bactéries et qui le préservent de l'oxydation. Une fois la fermentation amorcée, la température peut être réduite.

Cependant, il faut éviter les températures de fermentation excédant 30 °C (86 °F), car la plupart des levures ont tendance à s'épuiser et peuvent mourir, surtout à la fin de la fermentation, lorsque le taux d'alcool est élevé.

2. LES TYPES DE LEVURE

On distingue deux types de levure en brasserie, les levures de type ale et les levures de type lager.

Levures de type ale

Les levures de type ale, appelées aussi *Saccharomyces cerevisiae*, sont utilisées pour les bières de type ale. Ces levures font fermenter le moût à plus haute température que les levures de type lager. Les températures de fermentation pour ces levures vont de 14 à 25 °C (55 à 75 °F). Toutes les levures sèches utilisées par les amateurs sont de ce type, sauf de rares exceptions, car c'est à ces températures que les amateurs font fermenter leur bière. Traditionnellement, les bières anglaises étaient fermentées avec des levures de type ale.

On rencontre parfois l'appellation « levure de fermentation haute » pour désigner les levures de type ale. Cette expression vient du fait que ce type de levure a tendance à flotter à la surface du moût durant la fermentation principale, ce qui n'est

d'ailleurs pas toujours le cas, alors que les levures de type lager ont tendance à se déposer au fond des cuves. Cependant, même les levures de type ale se retrouvent au fond des cuves à la fin de la fermentation ou même lorsque celle-ci ralentit le moins possible. Cette propriété ne constitue donc pas un critère de classification valable.

Ces levures donnent des bières plus douces, au goût plus fruité et plus prononcé que les levures de type lager.

Levures de type lager

Appelées *Saccharomyces uvarum* (anciennement *Saccharomyces carlsbergensis*), les levures de type lager peuvent supporter des températures de fermentation beaucoup plus basses que les levures de type ale. Ces levures sont actives à des températures aussi basses que 10 °C (50 °F). Commercialement, les températures de fermentation des lagers sont beaucoup plus basses, mais peu de souches supportant moins de 8 °C (46 °F) sont disponibles pour les amateurs.

Utilisées pour produire des bières de type lager, elles donneront des bières au goût sec et net, sans fruité, des bières moins douces où le goût de malt sera prédominant. Ceci à condition que les températures de fermentation soient basses. De plus, les vraies souches de *saccharomyces uvarum* vont fermenter des sucres complexes, par exemple le raffinose et le mélibiose, qui ne sont pas fermentés par les levures à ale, donnant ainsi une bière moins douce avec moins de sucres résiduels.

Les levures de type lager sont parfois appelées « levure de fermentation basse », car elles tendent à se déposer au fond des cuves de fermentation. Cette appellation est donc de moins en moins utilisée.

Note sur la fermentation des lagers

En plus d'utiliser une souche de levure spéciale pour lager, les bières de ce type doivent subir une fermentation à basse température ; ce sont là deux conditions essentielles. Si vous utilisez une authentique levure de type lager, mais que la température de fermentation est de 20 °C (68 °F), votre « lager » aura probablement le goût fruité typique d'une ale.

Pour la fermentation des lagers, il est toutefois préférable d'ajouter les levures au moût lorsque la température de ce dernier est de 20 °C (68 °F) ou un peu plus et de ne réduire la température que lorsque la fermentation principale est bien amorcée, afin de diminuer la durée de la phase de latence précédant le début de la fermentation principale, période pendant laquelle le moût est plus susceptible d'être contaminé par des bactéries. Lorsque la fermentation est démarrée, on diminue alors progressivement la température jusqu'à 15 ou même 10 °C (59 ou 50 °F).

À 10 °C (50 °F), la fermentation pourra durer plus d'un mois, et la quantité de gaz carbonique émise est faible puisque la fermentation est lente. C'est pourquoi la fermentation principale, tout comme la fermentation secondaire, doit se faire dans une cruche fermée par une bonde. Dès que la fermentation principale est amorcée, on soutire le moût en fermentation dans une cruche pour le mettre à l'abri de l'air et on commence à abaisser progressivement la température. Idéalement, on utilise une cruche de 23 litres pour une recette de 20 litres ; il reste ainsi un espace vide de 3 litres pour la mousse. Les instructions pour la conduite de la fermentation sont les mêmes sauf pour la durée et la température.

Certains brasseurs font fermenter leur lager dans un réfrigérateur qu'ils utilisent seulement à cette fin.

3. LEVURE SÈCHE DÉSHYDRATÉE OU CULTURE DE LEVURES LIQUIDE ?

La levure de bière utilisée par les amateurs se trouve dans les boutiques spécialisées sous forme de :

- levure sèche déshydratée ;
- culture de levures liquide.

Levure sèche déshydratée

La plupart des levures utilisées par les brasseurs amateurs sont des levures sèches déshydratées. Ces levures peuvent être ajoutées directement au moût, avec ou sans réhydratation préalable. Cependant, il est recommandé de les réhydrater. (Voir la section 5 de ce chapitre pour les instructions concernant la réhydratation.)

Les levures sèches actives sont emballées habituellement en sachet de 5 g ou 11 g pourensemencer 20 ou 23 litres de moût. Il est préférable d'utiliser un sachet de 11 g ; pour quelques sous de plus, le début de la fermentation sera plus rapide. Au moment de l'emballage, un sachet de 5 g contient environ 150 milliards de cellules vivantes. Ces sachets faits de pellicule métallique laminée et purgés à l'azote assurent une durée de conservation d'environ deux ans. Traditionnellement, c'est ce type de levure que les amateurs utilisent.

La presque totalité des levures sèches sont de type ale. À noter cependant que certaines de ces levures peuvent produire des bières dont le goût se rapproche beaucoup des levures de type lager.

Culture de levures liquide

Depuis quelques années, on trouve sur le marché des cultures de levures liquides. Ces cultures liquides sont des cellules de levure non déshydratées en suspension dans une solution liquide. Plus coûteuses et plus difficiles à utiliser, elles se présentent sous la forme d'un gros sachet fait d'une pellicule métallique laminée, qui contient une solution nutritive à base de malt. Ce gros sachet contient, en plus de la solution nutritive, un plus petit sachet contenant une culture de levures pure. Il est possible par simple pression de briser le petit sachet intérieur sans briser le sachet extérieur. Les cellules de levures vivantes se répandent alors dans la

solution nutritive contenue dans le grand sachet et commencent à se multiplier. Lorsque la quantité de levures est suffisante, ce qui est indiqué par le gonflement du sachet sous l'effet du CO_2 produit par la fermentation, on utilise cette culture pour préparer un levain qui est ensuite ajouté au moût de bière. Habituellement les vraies levures de type lager (*Saccharomyces uvarum*) sont offertes sous cette forme.

Ce type d'emballage permet de multiplier les cellules de levure dont le nombre initial est très faible, sans aucun risque de contamination. Le sachet externe n'est ouvert que lorsque la population de levures est suffisante. L'incubation, qui prend quelques jours, se fait dans des conditions aseptiques.

Les cultures de levures liquides sont aussi offertes en tubes de plastique de 50 ml. Ces tubes contiennent environ 15 milliards de cellules de levure. Il n'est pas nécessaire de les multiplier, cependant on doit préparer un levain (voir la section 6 de ce chapitre).

4. DURÉE ET TEMPÉRATURE DE CONSERVATION DE LA LEVURE

Les levures sèches

Les levures sèches actives sont emballées habituellement en sachet de 5 ou 11 g. Ces sachets faits de pellicule métallique laminée et purgés à l'azote assurent une durée de conservation d'environ deux ans. La date avant laquelle la levure doit être utilisée devrait être indiquée sur le sachet.

La meilleure façon de conserver des levures sèches, c'est de les garder au réfrigérateur à une température d'environ 5 °C (41 °F). La perte d'activité pour des levures conservées à 5 °C (41 °F) est de 5 % par an, alors qu'elle est de 20 % par an si elles sont conservées à 20 °C (68 °F).

Les cultures de levures liquides

La durée de conservation des cultures de levures liquides est plus courte que pour les levures sèches. Le brasseur amateur devra se fier aux dates indiquées sur le sachet, mais habituellement leur durée

de conservation est de six mois ou moins (au maximum) à environ 5 °C. Elles doivent toujours être conservées au réfrigérateur jusqu'au moment de leur utilisation, mais ne doivent pas être congelées.

5. LA RÉHYDRATATION DES LEVURES SÈCHES

Avantages de la réhydratation

Au moment de l'addition de levures sèches, on peut tout simplement ouvrir le sachet de levures et en saupoudrer le contenu sur le moût. Cependant, il est fortement conseillé de réhydrater les levures sèches dans de l'eau avant de les ajouter au moût. **Cette procédure simple vous permettra d'augmenter la qualité de votre bière maison.**

Au cours de la production des levures, le séchage enlève non seulement l'eau à l'extérieur des cellules, mais aussi presque toute l'eau à l'intérieur de la cellule. Les cellules de levures sèches doivent réabsorber toute l'eau perdue avant de redevenir fonctionnelles. Lorsque la levure sèche est mise dans l'eau, les cellules se comportent comme des éponges desséchées et elles absorbent l'eau dont elles ont besoin.

La réhydratation des levures permet d'accélérer le début de la fermentation alcoolique et donc de diminuer d'autant les risques de contamination du moût par les bactéries, moisissures ou levures sauvages présentes dans l'air ou dans le moût lui-même. La fermentation débutera en 12 heures au lieu de 24 ou 36 heures. De plus, la réhydratation des levures dans l'eau favorise leur dispersion dans le moût.

Méthode de réhydratation (sachet de levure de 11 g)

Pour réhydrater la levure, suivre la méthode suivante :

- 1° Saupoudrer le contenu du sachet de levure (11 g) dans 100 ml (2/3 de tasse) d'eau tiède, à 30 à 35 °C (86 à 92 °F). Ne pas dépasser cette température. Ne pas mélanger immédiatement.
- 2° Laisser reposer durant 15 minutes. Ne pas dépasser ce délai. Ensuite, bien mélanger pour obtenir une bonne suspension de levure.

- 3° Afin d'éviter un choc thermique dû à la variation trop brusque de température entre la suspension de levures et le moût, ajouter un peu de moût dans la suspension toutes les 5 minutes, jusqu'à ce que la température de la suspension soit à peu près égale à celle du moût.
- 4° Verser la suspension de levures dans le moût pour démarrer la fermentation.

Il faut réhydrater avec de l'eau plutôt qu'avec un mélange d'eau et de moût. Si vous utilisez des éléments nutritifs pour les levures, ne pas les ajouter à la suspension de levure mais bien au moût de bière avant d'y ajouter les levures.

La réhydratation des levures est une opération délicate. C'est pourquoi on suggère dans la plupart des recettes de saupoudrer la levure sèche sur le moût de bière. Saupoudrer ou réhydrater? Voilà la question. Si les températures ou les périodes de réhydratation sont dépassées, si on fait chauffer l'eau en même temps que la levure au four à micro-ondes (ce qui la tue), mieux vaut saupoudrer que réhydrater!

La mesure de la température est parfois délicate compte tenu de la faible quantité d'eau exigée et de la grosseur des thermomètres de cuisine utilisés par les brasseurs amateurs. Il faut laisser le temps au thermomètre de réagir. Une solution consiste à mesurer et chauffer une pleine tasse d'eau, à mesurer la température, ce qui sera plus facile avec une plus grande quantité, et à ne conserver que la quantité d'eau requise pour réhydrater les levures.

6. LA PRÉPARATION D'UN LEVAIN

Après le brassage de la bière, la température du moût est parfois très élevée et on doit attendre qu'il ait refroidi avant d'y ajouter les levures, c'est-à-dire de l'ensemencer. Cette période est dangereuse, car à ce moment le moût ne contient pas d'alcool et il est plus susceptible d'être contaminé par les levures sauvages, les bactéries ou les moisissures. Même après l'addition de levures séchées, il s'écoule une période de 12 à 24 heures avant que la fermentation active ne débute. En effet, la quantité de levure ajoutée au moût est très faible (un sachet de levure séchée ne contient que

5 ou 11 g de levures et les cultures liquides encore moins) et les levures doivent d'abord se multiplier. Pendant cette période de reproduction, la population augmente rapidement, mais il y a peu d'alcool qui est produit; or, ce n'est que lorsqu'il contient une quantité suffisante d'alcool que le moût résiste bien aux diverses sources de contamination.

Afin de raccourcir cette période dangereuse, le brasseur amateur peut préparer un levain dès le début du brassage ou même la veille. On appelle levain une petite portion de moût (ensemencé avec des levures sèches préalablement réhydratées ou une culture liquide de levures) qui fermente activement et est utilisée pour ensemençer la totalité du moût une fois celui-ci refroidi.

Ainsi, si après le brassage la température du moût est trop élevée, plus de 30 °C (86 °F), les levures ne peuvent y être ajoutées immédiatement; on doit attendre que le moût refroidisse. Cependant, on peut prélever 1/2 litre (2 tasses) de moût, le faire refroidir rapidement et y ajouter des levures sèches réhydratées lorsque la température atteint 20 °C (68 °F). Les levures commenceront à se multiplier aussitôt et lorsque, 24 heures plus tard, tout le moût sera refroidi, on pourra y ajouter ce levain qui contient plusieurs fois la quantité de levure initiale. Ainsi, la bière commencera à fermenter 24 heures plus tôt et la période dangereuse aura été raccourcie d'autant.

Instructions pour la préparation d'un levain

- 1° Prélever 500 ml (2 tasses) de moût et couvrir le contenant.
- 2° Faire refroidir à 20 °C (68 °F) le plus rapidement possible.
- 3° Ajouter
 - soit un sachet de levures sèches préalablement réhydratées (voir la section 5 de ce chapitre),
 - soit une culture liquide de levures.

Après une ou deux heures, une fine mousse apparaîtra à la surface du levain et de petites bulles viendront y éclater.

- 4° Lorsque tout le moût est refroidi, à 20 °C (68 °F), y ajouter le levain.

7. LA MULTIPLICATION ET L'UTILISATION DES CULTURES DE LEVURES LIQUIDES

Les cultures de levures liquides sont plus difficiles à utiliser que les levures séchées. Elles doivent d'abord être multipliées et ensuite l'usage d'un levain s'impose. On doit donc les préparer quelques jours avant d'ensemencer le moût. Les amateurs qui veulent brasser à basse température une authentique lager devraient utiliser une vraie levure de type lager (*Saccharomyces uvarum*) ; or ces dernières ne sont offertes habituellement que sous forme de culture liquide.

Les instructions données ci-après s'appliquent aux cultures liquides vendues en sachet métallique laminé. Ce sachet contient un liquide nutritif et un plus petit sachet qui, lui, contient des cellules de levures en suspension dans un milieu aqueux.

- 1° Placer le sachet à plat sur une table. Trouver le petit sachet intérieur. La bosse produite est facile à localiser par simple toucher.
- 2° Presser fermement pour faire éclater le sachet intérieur et libérer les cellules de levures dans la solution nutritive.
- 3° Brasser le sachet pour bien mélanger les cellules de levures dans la solution nutritive.
- 4° Garder à une température entre 21 et 26 °C (69 et 78 °F). Lorsque le sachet est suffisamment gonflé, à savoir quand il a 3 cm d'épaisseur, la période d'incubation est terminée. Cela peut prendre quelques jours.
- 5° Préparer 500 ml (2 tasses) de levain stérile de densité 1,020 à 1,030 avec de l'extrait de malt ou du moût. Vous pouvez utiliser pour ce faire 60 ml (4 c. à table) d'extrait de malt en poudre dans 500 ml (2 tasses) d'eau. Faire bouillir 5 minutes, puis refroidir.
- 6° Lorsque la température du levain est entre 21 et 26 °C (69 et 78 °F), ouvrir le sachet et ajouter la culture de levures au levain. Brasser pour aérer.
- 7° Laisser le levain fermenter de 12 à 24 heures environ ou jusqu'à ce qu'on voie apparaître une mousse blanche (signe que la fermentation du levain est bien amorcée).

- 8° Ajouter le levain au moût de bière à faire fermenter. Brasser pour aérer. Garder la température à 24 °C (75 °F) jusqu'à ce que la fermentation débute.
- 9° Après le début de la fermentation, diminuer progressivement la température à :
 - 15 à 22 °C (59 à 71 °F) pour les ales ;
 - 8 à 15 °C (46 à 59 °F) pour les lagers.

N. B. Le levain et le moût de bière doivent être bien aérés. Les levures sont à ce moment en phase aérobie. Elles ont besoin d'air (oxygène) pour se multiplier.

8. LES CARACTÉRISTIQUES DES SOUCHES DE LEVURE

Les levures d'une même espèce n'ont pas toutes les mêmes propriétés. À l'intérieur d'une espèce, il existe des variétés ou souches distinctes qui ont des propriétés différentes et donneront des bières de caractère différent. Lorsque vous achetez un sachet de levure, les levures qui s'y trouvent ont été sélectionnées parce qu'elles avaient certaines caractéristiques nécessaires à la production d'une bière de qualité. La description de diverses caractéristiques recherchées dans une souche de levure est donnée ci-après.

Les souches de levure se distinguent grâce aux caractéristiques suivantes :

- propriétés organoleptiques ;
- températures d'utilisation et rapidité de fermentation ;
- floculation ;
- pouvoir d'atténuation ;
- tolérance à l'alcool ;
- exigences nutritionnelles.

Propriétés organoleptiques

En plus de produire de l'alcool et du CO_2 , les levures produisent en faible quantité des composés aromatiques qui ont une influence marquée sur le goût et l'arôme de la bière, en particulier :

- certains esters ;
- du diacétyle.

Les esters sont responsables de l'arôme fruité de certaines bières. Les arômes de fruits comme la banane, la poire, la pomme ou la framboise sont dus à la présence d'esters. Un certain arôme fruité (odeur d'ester) est une caractéristique essentielle de certaines ales. D'autres composés aromatiques produits par les levures donneront des saveurs diverses à la bière, des saveurs de miel, par exemple.

Le diacétyle est responsable du goût et de l'arôme de beurre frais ou de caramel de certaines bières (*butter scotch*) et du goût boisé. À haute température, les levures produiront plus d'ester et de diacétyle qu'à basse température.

Températures d'utilisation

Les températures d'utilisation donnent la gamme des températures supportables pour une souche donnée. La plupart des levures pourront supporter des températures allant de 15 à 25 °C. Cependant, certaines pourront faire fermenter un moût de bière à des températures aussi basses que 10 °C.

Pour faire fermenter un moût de bière de type lager, on choisira de préférence une souche qui supporte moins de 15 °C, puisque le goût caractéristique des lagers sera mieux préservé si la fermentation se fait entre 10 et 15 °C. Pour faire fermenter un moût de bière de type ale, on choisira une souche qui fermente bien entre 15 et 25 °C. La production d'esters et de diacétyle est accentuée à ces températures.

La vitesse de fermentation augmente avec la température. Cependant, dans des conditions de température identiques, certaines souches de levure peuvent faire fermenter un moût de bière en six jours, d'autres peuvent prendre dix jours.

Floculation

La floculation est la capacité des levures à aller se déposer au fond des cuves rapidement après la fermentation et à y former un dépôt très compact dont on peut aisément se débarrasser par soutirage. Une levure qui flocule mal donnera une bière difficile à clarifier.

Cependant, une levure qui flocule trop vite, donc qui cesse de fermenter abruptement, peut donner une bière dont l'atténuation est faible et la teneur en diacétyl élevée, donc une bière douce à saveur de caramel (goût de *butter scotch* des ales anglaises). En effet, à la fin de la fermentation, le diacétyl est réabsorbé par les levures en suspension. Une floculation trop rapide empêche cette réabsorption du diacétyl, qui demeure alors dans la bière et lui confère ce goût particulier.

Une levure à floculation lente pourra nécessiter une ou deux semaines de plus en bouteille avant qu'on obtienne une bière limpide.

Pouvoir d'atténuation

L'atténuation a été définie au chapitre 5 comme étant la différence entre la densité initiale d'un moût de bière et sa densité finale. Une densité finale élevée correspond à une bière qui contient beaucoup de matière non fermentescible. La présence de matière non fermentescible dans la bière dépend des ingrédients utilisés mais aussi du type de levure utilisé. Certaines souches de levure vont transformer la presque totalité du sucre présent dans le moût, alors que d'autres souches vont laisser une plus grande quantité de sucres résiduels dans la bière.

Les levures de type ale vont transformer seulement le maltose ou les sucres simples, alors que les levures de type lager vont transformer en alcool des sucres complexes. C'est pourquoi les ales ont un goût plus doux (teneur en sucre résiduel et en matière non fermentée élevée), alors que les lagers ont un goût plus sec.

Souvent le pouvoir d'atténuation d'une levure est exprimé en pourcentage :

Pouvoir d'atténuation en % =

$$\frac{\text{Densité initiale en degrés} - \text{Densité finale en degrés}}{\text{Densité initiale en degrés}}$$

Ainsi, pour une bière de densité initiale de 40° et de densité finale de 10°, on a :

$$\text{Pouvoir d'atténuation} = \frac{40^\circ - 10^\circ}{40^\circ} = \frac{30^\circ}{40^\circ} = 75 \%$$

Le pouvoir d'atténuation varie habituellement entre 65 et 80 %.

Tolérance à l'alcool

Certaines souches de levure à bière ralentissent leur activité lorsque le taux d'alcool atteint 6 %, d'autres peuvent poursuivre la fermentation jusqu'à 10 % d'alcool. En règle générale, les levures à bière tolèrent 8 % d'alcool sans difficulté. Pour obtenir des bières fortement alcoolisées (12 %), le brasseur peut faire commencer la fermentation avec une levure à ale pour obtenir la saveur caractéristique désirée et ensuite terminer avec une levure à vin supportant un plus haut taux d'alcool, une levure à champagne, par exemple. Le sucre devra aussi être ajouté graduellement.

Exigences nutritionnelles

Certaines souches de levure vont proliférer dans un moût de bière de grains. Cependant, placées dans un moût de bière obtenu d'un extrait de malt et de sucre où les éléments nutritifs sont en plus faible quantité, elles peuvent avoir plus de difficulté. La section suivante traite des éléments nutritifs nécessaires aux levures.

9. LES ÉLÉMENTS NUTRITIFS POUR LES LEVURES

Les levures ont besoin pour se nourrir non seulement de sucre mais aussi de divers autres éléments nutritifs, soit des protéines, des vitamines et des sels minéraux. Elles doivent trouver dans le moût tous les éléments nutritifs dont elles ont besoin. L'addition d'éléments nutritifs est nécessaire surtout lorsque la quantité de sucre est élevée.

Les éléments nutritifs les plus utilisés sont le phosphate diammonique et l'extrait de levure.

Le phosphate diammonique, appelé aussi phosphate d'ammonium, est utilisé parce qu'il fournit de l'azote aux levures; l'azote est un élément indispensable à tous les organismes vivants.

Les extraits de levure sont utilisés parce qu'ils sont riches en vitamine du groupe B et plus particulièrement en vitamine B₁ (thiamine). À noter que, lorsqu'on parle d'extraits de levure, il ne s'agit pas de levures vivantes mais bien d'éléments nutritifs extraits de levures mortes.

La dose à utiliser est de 2,5 ml (1/2 c. à thé) de phosphate diammonique et de 2,5 ml (1/2 c. à thé) d'extrait de levure pour 20 litres (4,4 gal) de moût.

Cependant, il est préférable d'utiliser un mélange commercial d'éléments nutritifs. La dose à utiliser est de 5 ml (1 c. à thé) pour 20 litres (4,4 gal) de moût. Ces mélanges contiennent, en plus des deux éléments mentionnés plus haut, des écorces de levure. Les écorces de levure sont les enveloppes cellulaires de cellules de levure mortes qui contribuent à l'adsorption de certains acides gras inhibiteurs de la fermentation.

Note : Toujours ajouter les éléments nutritifs au moût et non pas à la levure réhydratée ou au levain.

10. DIVERSES SOUCHES DE LEVURES DISPONIBLES

Les brasseurs amateurs peuvent trouver de nombreuses souches de levures sèches sur le marché. La plupart des levures sèches appartiennent au genre *Saccharomyces cerevisiae*, levure de type ale. Les caractéristiques de quelques souches produites par la compagnie LALLEMAND de Montréal, sous la marque DANSTAR, sont données ci-après. Ces levures sèches sont offertes en sachet de 11 g.

Nous donnons également les caractéristiques d'une souche de levure de type lager (*Saccharomyces uvarum*) produite par la compagnie WYEAST LABORATORIES des États-Unis. Cette souche est offerte sous forme de culture de levures liquide.

DANSTAR NOTTINGHAM (*SACCHAROMYCES CEREVISIAE*)

Propriétés et usages recommandés

- Levure sèche en sachet de 11 g.
- Levure neutre qui peut être utilisée pour brasser des bières de type lager, car elle produit peu de composés aromatiques (esters) et ne donne pas de goût ou d'arôme fruités.
- La saveur et l'arôme de malt ne sont donc pas masqués par le goût fruité produit par la levure, comme c'est le cas pour certaines levures de type ale.
- Température de fermentation recommandée: 14 à 21 °C (57 à 70 °F), ce qui permet de brasser à basse température des bières de type lager.
- Laisse ressortir la saveur du malt.
- Pouvoir de floculation élevé.
- Pouvoir d'atténuation élevé.

Renseignements complémentaires

Site Internet (en langue anglaise): www.lallemand.com

DANSTAR WINDSOR (*SACCHAROMYCES CEREVISIAE*)

Propriétés et usages recommandés

- Levure sèche en sachet de 11 g.
- Levure utilisée pour brasser des ales anglaises.
- Levure à bière de type ale dont les esters sont perceptibles au nez et en bouche.
- Produit des ales anglaises fruitées et corsées.
- Son pouvoir d'atténuation modéré donne des bières de densité finale relativement élevée.
- Température de fermentation recommandée: 17 à 21 °C (64 à 70 °F).

Renseignements complémentaires

Site Internet (en langue anglaise): www.lallemand.com

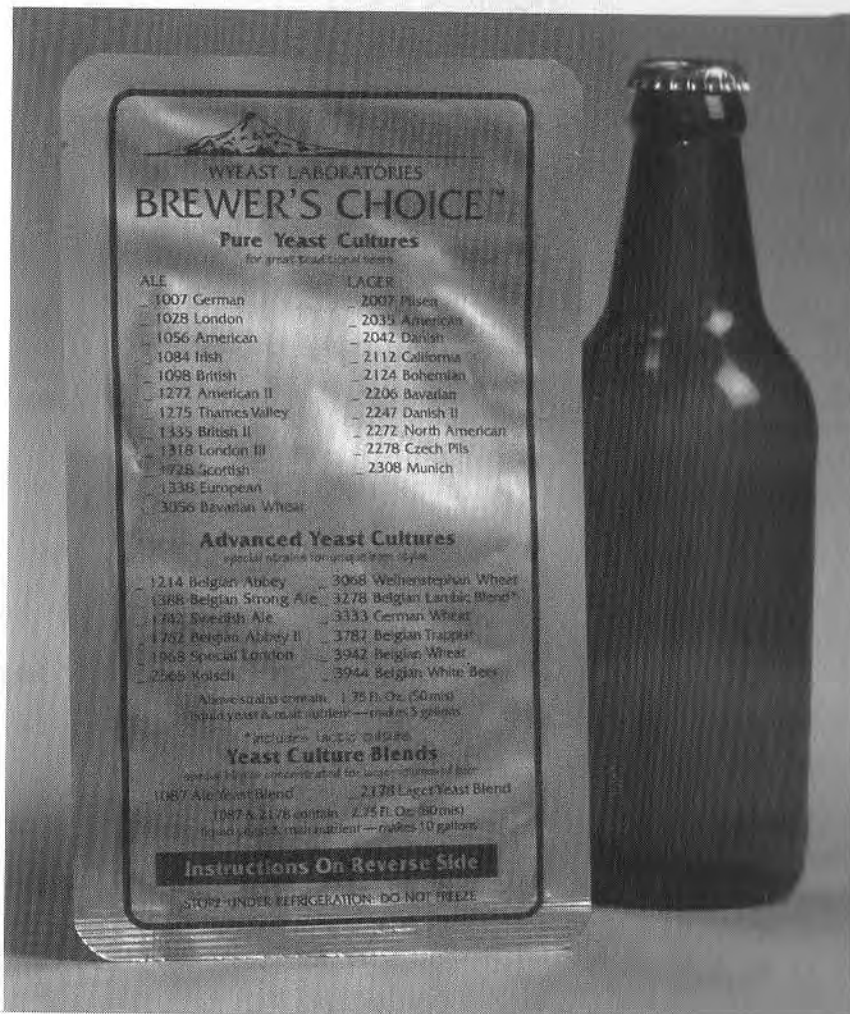
WYEAST 2007 — PILSEN LAGER YEAST (*SACCHAROMYCES UVARUM*)

Propriétés et usages recommandés

- Culture de levures liquide en sachet de 50 ml.
- Utilisée pour brasser des lagers de type pilsener nord-américaine.
- Produit une bière douce, maltée, au goût net et franc.
- Pouvoir d'atténuation modéré: 71 à 75 %.
- Pouvoir de floculation modéré.
- Température de fermentation recommandée: 9 à 14 °C (48 à 56 °F).

Renseignements complémentaires

Site Internet (en langue anglaise): www.wyeastlab.com



WYEAST LABORATORIES
BREWER'S CHOICE™
Pure Yeast Cultures
for great traditional beers

ALE	LAGER
1007 German	2007 Pilsen
1028 London	2035 American
1056 American	2042 Danish
1084 Irish	2112 California
1098 British	2124 Bohemian
1272 American II	2206 Bavarian
1275 Thames Valley	2247 Danish II
1335 British II	2272 North American
1318 London III	2278 Czech Pils
1728 Scottish	2308 Munich
1338 European	
1036 Bavarian Wheat	

Advanced Yeast Cultures
special strains for unique beer styles

1214 Belgian Abbey	3068 Weltensteijn Wheat
1388 Belgian Strong Ale	3278 Belgian Lambic Blond
1782 Swedish Ale	3333 German Wheat
1782 Belgian Abbey II	3787 Belgian Trappist
1968 Special London	3942 Belgian Wheat
2068 Kolsch	3944 Belgian White Beer

*Alcive (alcohol) content: 1.75 fl. Oz. (50 ml)
 liquid yeast is ready to use — makes 3 gallons.*

** Includes LAGER & ALE*

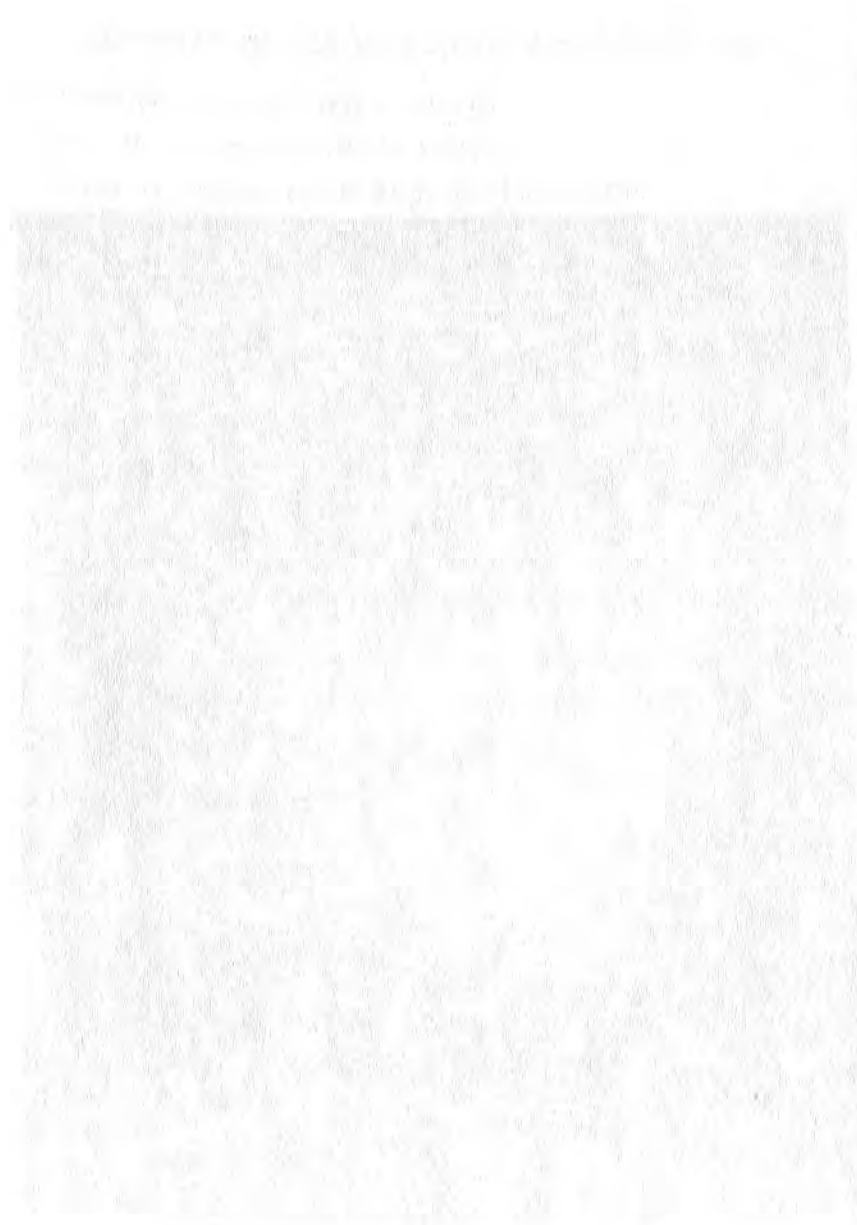
Yeast Culture Blends
special blends concentrated for water-chilled beer

1087 Ale Yeast Blend	2138 Lager Yeast Blend
1087 & 2138 contain	2.25 fl. Oz. (60 ml)
liquid yeast & malt nutrient	— makes 10 gallons

Instructions On Reverse Side

STORGE UNDER REFRIGERATION - DO NOT FREEZE

Culture de levures liquide.



Handwritten text in the left margin, likely bleed-through from the reverse side of the page. The text is illegible due to fading and orientation.



Le houblon



es fleurs de houblon utilisées au cours du brassage ont un effet à la fois essentiel et subtil sur la saveur, l'arôme et la durée de conservation de la bière. La cervesaie, une bière non houblonnée, est disparue, alors que la bière, une cervesaie houblonnée, a survécu jusqu'à nos jours ! C'est pourquoi, avant de parler du houblon, de son utilisation et de ses propriétés gustatives et olfactives, nous commençons ce chapitre par une brève section sur la dégustation de la bière, afin de bien préciser les concepts auxquels nous nous référerons ultérieurement.

1. LA DÉGUSTATION DE LA BIÈRE

La dégustation ou l'appréciation de la bière fait appel à plusieurs sens : la vue, l'odorat, le goût et le toucher. Toute dégustation comprend trois phases :

- a) une phase visuelle ;
- b) une phase olfactive ;
- c) une phase gustative et tactile, pendant laquelle entrent en jeu à la fois le goût et le toucher.

La section qui suit est consacrée aux propriétés organoleptiques de la bière ; le terme *organoleptique* couvre l'ensemble des sensations perçues pendant la dégustation d'une bière, en particulier les sensations olfactives, gustatives et tactiles.

Les sensations olfactives

Autant l'odorat que le goût jouent un rôle dans la dégustation d'une bière. En effet, les sensations olfactives sont presque aussi importantes que les sensations gustatives. Alors que le goût ne reconnaît que quatre saveurs (sucré, salé, acide et amer), l'odorat, lui, peut détecter un très grand nombre d'arômes. Les cellules sensorielles situées dans les fosses nasales discernent des milliers d'odeurs. Ces cellules réagissent à la présence de molécules de substances volatiles qui s'échappent de la bière dans l'air pour entrer ensuite en contact avec elles lorsque cet air est inspiré.

Les sensations gustatives

Les papilles gustatives de l'être humain sont aptes à distinguer quatre saveurs différentes :

- a) le sucré ;
- b) le salé ;
- c) l'acide ;
- d) l'amer.

Dans la bouche, la perception de ces saveurs est répartie dans des zones sensorielles précises. Le sucré est perçu à la pointe de la langue ; le salé l'est latéralement et un peu plus à l'arrière de la langue ; l'acidité, sur les côtés ; et enfin l'amertume, à l'arrière de la langue.

Durant la dégustation, on exploitera les capacités de ces zones sensorielles ; en faisant circuler la bière de l'avant de la bouche vers l'arrière, on percevra d'abord les substances sucrées, ensuite l'acidité et enfin les substances amères. Il est surprenant de constater que la quantité quasi infinie de goûts que peut percevoir le palais résulte d'une combinaison de quatre saveurs de base, présentes dans des proportions différentes.

Les sensations tactiles

Outre les quatre saveurs de base énumérées ci-dessus, les muqueuses de la bouche sont capables de percevoir d'autres sensations :

- a) une sensation d'astringence due au tanin ; elle se caractérise par la contraction des muqueuses de la bouche ;
- b) une sensation de chaleur, déterminée par la présence d'alcool ;
- c) une sensation de picotement provoquée par la présence de gaz carbonique ;
- d) une sensation reliée à la consistance de la bière (mince ou moelleuse).

Ces sensations, quoique perçues par la bouche, entrent dans la catégorie des sensations tactiles (reliées au sens du toucher) et non gustatives (reliées à la perception des quatre saveurs élémentaires).

Dans ce chapitre, nous utiliserons les termes suivants, qu'il convient de préciser :

Arôme

- Propriété organoleptique ou qualité perçue par l'odorat.
- Sensation olfactive.
- Synonyme : odeur, bouquet ou nez.

Saveur

- Propriété organoleptique ou qualité perçue par le sens du goût.
- Sensation gustative.
- Synonyme de goût.

2. LE HOUBLON AMÉRISANT ET LE HOUBLON AROMATIQUE

Le houblon contient :

- des résines amères responsables de l'amertume de la bière ;
- des huiles essentielles responsables à la fois de la saveur de houblon et de l'arôme de houblon de la bière ;

- des tanins, qui jouent un rôle dans la clarification de la bière en réagissant avec les protéines du malt pendant l'ébullition du moût, mais ont peu d'influence sur le goût.

Compte tenu de sa composition, le houblon peut apporter trois propriétés organoleptiques distinctes à la bière :

- une saveur (goût) amère. On parle alors d'amertume. Cette amertume est due à la présence, en plus ou moins grande quantité, des résines amères. Les propriétés désaltérantes de la bière sont liées à son amertume.
- une saveur (goût) de houblon liée à la présence de certaines huiles essentielles. Cette saveur de houblon ne se trouve pas dans toutes les bières, souvent c'est la saveur (goût) du malt qui domine ;
- un arôme (odeur) de houblon. Comme pour la saveur de houblon, ce sont des huiles essentielles qui sont responsables de l'arôme de houblon de la bière. Il peut s'agir d'une odeur florale ou d'une odeur épicée, selon la variété de houblon utilisée. Cet arôme peut être marqué, faible et même absent dans certaines bières. Dans beaucoup de bières, le bouquet ne provient pas du houblon mais bien du malt (arôme de pain ou de céréale) ou de composés aromatiques produits par les levures au cours de la fermentation (arôme fruité).

À noter qu'une bière peut être amère sans avoir une saveur de houblon. De même, elle peut avoir un arôme de houblon sans nécessairement avoir une saveur marquée de houblon. Il s'agit de trois propriétés organoleptiques distinctes.

Parmi les nombreuses variétés horticoles de houblon, on distingue deux grandes familles :

- le houblon amérisant ;
- le houblon aromatique.

Le houblon amérissant. Ces variétés sont utilisées pour donner de l'amertume au moût de bière. Elles contiennent beaucoup de résines amères, qui se retrouvent en solution dans le moût de bière durant l'ébullition. Lorsqu'il est bouilli durant plus de 45 minutes, le houblon perd son goût (saveur) et son odeur (arôme) ; en effet, les huiles essentielles responsables de la saveur et de l'arôme de houblon s'évaporent, et seules les résines amères demeurent

dans le moût et contribuent à son amertume. Ces résines amères donnent au moût de bière une saveur amère mais pas de saveur de houblon.

Le houblon aromatique. Ces variétés ont un double rôle : on peut les utiliser pour donner à la bière soit une saveur de houblon, soit un arôme de houblon, soit les deux à la fois. Une période d'ébullition de 15 minutes permet d'extraire des huiles essentielles qui donnent à la bière une saveur de houblon caractéristique de la variété utilisée. Ces 15 minutes d'ébullition ne doivent pas être dépassées, sinon les huiles essentielles responsables du goût de houblon s'évaporent et la bière ne retient que l'amertume. Cependant, même ces 15 minutes d'ébullition sont suffisantes pour faire évaporer les huiles essentielles les plus volatiles, responsables de l'arôme. Si on veut une bière avec un fort bouquet de houblon, la période maximale d'ébullition est de 5 minutes pour le houblon aromatique.

En résumé, les variétés de houblon amérisant sont utilisées pour apporter à la bière sa saveur amère, alors que les variétés aromatiques sont utilisées pour lui apporter soit sa saveur (goût) de houblon, soit son arôme (odeur) de houblon, soit les deux à la fois, selon la durée de la période d'ébullition.

À la rigueur, le houblon amérisant peut être bouilli 10 minutes et ainsi apporter à la bière des huiles essentielles, mais la saveur et le bouquet dus à ces huiles essentielles seront sans finesse.

3. LES RÉSINES AMÈRES DU HOUBLON

Les résines amères du houblon contiennent deux substances importantes pour le brasseur : l'humulone, ou acide amer alpha, et la lupulone, ou acide amer bêta. L'humulone, l'acide amer alpha, est la plus importante des deux. Le pouvoir d'amertume du houblon dépend de sa teneur en acide alpha, dont le pouvoir d'amertume est 10 fois plus élevé que celui de l'acide bêta.

Le pouvoir d'amertume d'un houblon est défini comme le pourcentage en poids d'acide amer alpha qu'il contient. Par exemple, si 100 g de houblon contiennent 10 g d'acide alpha, alors on dira que la teneur en acide alpha de ce houblon est de 10 % ou que son pouvoir d'amertume est de 10 %.

La teneur en acide alpha du houblon peut varier de 4 à 14 % selon la variété utilisée. C'est donc dire que certains houblons sont trois fois plus amers que d'autres. Une recette de 20 litres (4,4 gal) dans laquelle on utilise 50 g (environ 2 oz) de houblon pourra donner, selon la variété de houblon utilisée, une bière à l'amertume légère, une bière bien houblonnée ou une bière âpre et même âcre :

50 g de Fuggles —————> légère amertume

50 g de Hallertau —————> saveur amère

50 g de Galena —————> saveur très amère et même âpre
 au palais

Ce qui importe, c'est la quantité finale d'humulone dans la bière. Si on utilise 50 g de Hallertau, dont la teneur en humulone est de 7 %, la quantité d'humulone contenue dans le houblon est de 0,35 g, soit :

$$50 \text{ g} \times 0,07 = 0,35 \text{ g}$$

Si, au lieu de Hallertau, on emploie du Galena, qui contient 14 % d'humulone, il faut en utiliser deux fois moins pour avoir la même quantité d'humulone, soit

$$25 \text{ g} \times 0,14 = 0,35 \text{ g}$$

L'amateur qui utilise du houblon dont il ne connaît ni la variété ni la teneur en acide alpha peut avoir des surprises désagréables. La variété de houblon devrait toujours être indiquée sur l'emballage. Si en plus on y indique la teneur en acide alpha, c'est encore mieux.

Le tableau 12.1 ci-après donne la teneur en acide alpha de différentes variétés de houblon. À noter cependant que la teneur en acide alpha pour une variété donnée peut changer quelque peu d'une année à l'autre ou d'une région à l'autre, selon la température ou la nature du sol. Le tableau indique également si cette variété de houblon peut être utilisée comme houblon aromatique en fin de brassage.

TABLEAU 12.1

Les variétés de houblon

Teneur en acide alpha (humulone) et propriété aromatique

<i>Variété</i>	<i>Acide alpha</i>	<i>Propriété aromatique</i>
Brewer's Gold	8 %	non
Bullion	8 %	non
Cascade	6 %	oui
Chinook	13 %	non
Cluster	7 %	non
Eroica	11 %	non
Fuggles	5 %	oui
Galena	13 %	non
Golding	5 %	oui
Hallertau	6 %	oui
Hersbrucker	5 %	oui
Liberty	4 %	oui
Mount Hood	6 %	oui
Northern Brewer	8 %	non
Nugget	13 %	non
Perle	8 %	non
Pride of Ringwood	9 %	non
Saaz	4 %	oui
Styrian Golding	5 %	oui
Tettnanger	5 %	oui
Willamette	5 %	oui

La quantité de houblon à utiliser

L'amertume de la bière dépend donc de la quantité d'acide alpha contenue dans le houblon ajouté au moût pendant le brassage. À noter que nous parlons de la quantité d'acide alpha contenue dans le houblon ajouté au moût plutôt que de la quantité d'acide alpha contenue dans la bière ; il y a une différence entre ces deux valeurs, puisque même avec une période d'ébullition intense d'une heure et plus, tout l'acide alpha n'est pas extrait du houblon. Environ 30 % seulement de l'acide alpha du houblon se retrouve dans la bière.

TABLEAU 12.2

Degré d'amertume de la bière

Degré d'amertume de la bière selon la quantité d'acide alpha (humulone) contenue dans le houblon utilisé pour 20 litres (4,4 gal) de bière

Degré d'amertume	Poids d'acide alpha en g
Légère amertume	1,0 à 1,5
Amertume moyenne	1,5 à 2,5
Amertume prononcée	2,5 à 4,0
Amertume très prononcée	4,0 et plus

Les valeurs de ce tableau ne sont pas absolues ; une bière à l'amertume prononcée, au dire de certains, ne le sera pas assez pour d'autres.

Pour déterminer la quantité de houblon à ajouter à 20 litres (4,4 gal) de moût, procéder de la façon suivante :

- 1° Choisir une variété de houblon appropriée au caractère de la bière brassée, le Hallertau, par exemple.

- 2° Consulter le tableau 12.1 intitulé **Les variétés de houblon** pour connaître la teneur en acide alpha du houblon choisi. Le Hallertau contient 6 % d'acide alpha.
- 3° Multiplier le poids (en g) de houblon utilisé par sa teneur en acide alpha. Si on emploie 60 g de Hallertau, lequel contient 6 % d'acide alpha, alors :

$$60 \text{ g} \times 6/100 = 3,6 \text{ g}$$

- 4° Consulter le tableau 12.2 intitulé **Degré d'amertume de la bière** pour connaître l'amertume de la bière brassée. Si la quantité de houblon utilisée pour 20 litres (4,4 gal) de bière contient 3,6 g d'acide alpha, l'amertume sera prononcée.
- 5° Recommencer le calcul avec une quantité plus élevée ou plus faible de houblon, si on n'est pas satisfait du résultat obtenu.

Le calcul précédent suppose que 30 % de l'acide alpha contenu dans le houblon utilisé se retrouve dans la bière. Or, la quantité d'acide alpha extraite varie selon la durée de la période d'ébullition. Le tableau 12.3 donne le pourcentage de l'acide alpha extrait en fonction du temps d'ébullition. Les valeurs sont pour du houblon en granules. Pour du houblon séché, soustraire 10 % environ.

TABLEAU 12.3

**Taux d'extraction de l'acide alpha en fonction
de la durée de l'ébullition**

<i>Durée de l'ébullition en minutes</i>	<i>Taux d'extraction en %</i>
10	6
20	10
30	15
40	23
50	28
60	30

Un autre facteur affecte le taux d'extraction, c'est la densité du moût en ébullition. Plus la densité du moût est faible, donc plus le moût est dilué, plus l'extraction de l'acide alpha est rapide.

4. LES VARIÉTÉS DE HOUBLON

Les caractéristiques de certaines variétés de houblon sont données ci-après. Leur teneur en acide alpha est indiquée entre parenthèses, après le nom de la variété.

***Brewer's Gold* (7 %)**

- houblon amérissant à l'arôme pauvre, donc à ne pas utiliser comme houblon aromatique ;
- utilisé pour les ales fortes, les porters et les stouts.

***Bullion* (8 %)**

- mêmes caractéristiques que le Brewer's Gold.

***Cascade* (6 %)**

- houblon aromatique, amertume moyenne ;
- houblon nord-américain à l'arôme floral avec des notes citronnées ;
- utilisé avec les ales ou les lagers nord-américaines comme houblon aromatique ou amérissant.

***Chinook* (13 %)**

- houblon amérissant très amer à l'arôme très épicé ;
- arôme de pin caractéristique.

***Cluster* (7 %)**

- houblon amérissant à l'arôme pauvre, donc à ne pas utiliser comme houblon aromatique ;
- employé avec les bières nord-américaines.

***Fuggles* (5 %)**

- houblon aromatique, peu amer ;
- utilisé avec les ales et les bitters anglaises ;
- arôme boisé ou d'herbe.

Galena (13 %)

- houblon amérissant d'origine américaine à l'amertume franche ;
- très amer.

Golding (5 %)

- houblon aromatique peu amer, d'origine anglaise ;
- il existe plusieurs variétés de Golding, la plus connue étant la variété Kent Golding à l'arôme floral et épicé ;
- utilisé pour le houblonnage à cru.

Hallertau (6 %)

- houblon aromatique d'origine allemande à l'amertume moyenne ; arôme et saveur épicés ;
- peut être utilisé au début ou à la fin du brassage ou pour le houblonnage à cru ;
- traditionnellement utilisé dans les bières blondes de type lager, mais peut aussi être employé dans les ales légères.

Liberty (4 %)

- houblon aromatique américain dérivé du Fuggles ;
- arôme doux ;
- à utiliser avec les bières américaines ou allemandes.

Mount Hood (6 %)

- houblon aromatique américain dérivé du Hallertau ;
- arôme franc ;
- à utiliser avec les bières américaines ou allemandes.

Northern Brewer (8 %)

- houblon amérissant, amertume moyenne et saveur prononcée ;
- propriété aromatique intéressante ;
- d'origine anglaise, mais cultivé aussi en Amérique.

Nugget (13 %)

- houblon amérissant à l'amertume très élevée ;
- à utiliser avec les bières foncées ;
- arôme d'herbe et d'épice, prononcé mais agréable.

Perle (8 %)

- houblon amérissant semblable au Hallertau ;
- arôme légèrement épicé.

Pride of Ringwood (9 %)

- houblon amérissant d'origine australienne ;
- arôme citronné ;
- utilisé dans les lagers.

Saaz (4 %)

- houblon aromatique peu amer à l'arôme floral et épicé ;
- houblon d'origine tchèque à saveur très délicate ;
- traditionnellement utilisé dans les lagers de type pilsener.

Styrian golding (5 %)

- houblon aromatique, amertume moyenne ;
- arôme floral, odeur d'herbe.

Tettnanger (5 %)

- houblon aromatique à utiliser dans les lagers allemandes ou les bières blanches ;
- arôme épicé.

Willamette (5 %)

- houblon aromatique américain dérivé du Fuggles ;
- arôme floral, épicé et d'herbe ;
- utilisé dans les ales de type anglais.

5. LES MÉTHODES DE HOUBLONNAGE

Les méthodes de houblonnage varient selon les propriétés organoleptiques recherchées.

Pour obtenir une saveur (goût) amère :

- utiliser du houblon amérisant à forte teneur en acide alpha, c'est-à-dire supérieure à 8 %. À quantité égale, plus la teneur en acide alpha est élevée, plus la bière aura un goût amer ;
- faire bouillir le houblon amérisant durant au moins 45 minutes. Vous pouvez prolonger la période d'ébullition jusqu'à 60 ou 90 minutes.

Pour obtenir une saveur (goût) de houblon :

- utiliser une variété de houblon aromatique. La teneur en acide alpha des variétés de houblon aromatique est habituellement inférieure à 8 % ;
- faire bouillir le houblon aromatique durant 15 minutes au maximum ou houblonner à cru : mettre le houblon ébouillanté dans le fermenteur principal après le début de la fermentation.

Pour obtenir un arôme (odeur) de houblon :

- utiliser une variété de houblon aromatique ;
- faire bouillir le houblon aromatique durant 5 minutes au maximum ou houblonner à cru, car après 5 minutes les huiles essentielles les plus volatiles, responsables du bouquet, se seront évaporées.

Voilà pourquoi on peut, dans une même recette, procéder à trois additions de houblon de variétés différentes, et ce, à des moments différents.

6. ÉCHELLE DE MESURE DE L'AMERTUME

Pour mesurer l'amertume d'une bière, on utilise parfois l'échelle IBU, International Bitterness Units. Un degré IBU est égal à 1 mg d'acide alpha par litre de bière.

On trouve aussi l'appellation BU, Bitterness Units. Les deux échelles sont identiques.

Bien noter que nous parlons de la quantité d'acide alpha contenue dans un litre de bière et non de la quantité d'acide alpha contenue dans le houblon utilisé pour brasser la bière.

Pour prendre un exemple concret, si vous utilisez 30 g de houblon pour brasser 20 litres de bière et voulez connaître l'amertume de la bière brassée selon l'échelle IBU, il faut faire le calcul ci-après.

Si vous utilisez 30 g de houblon Galena, dont la teneur en acide alpha est de 12 %, la quantité d'acide alpha contenu dans le houblon utilisé est de 3,6 g, soit :

$$30 \text{ g} \times 0,12 = 3,6 \text{ g}$$

Après une heure d'ébullition, vous pouvez obtenir un taux d'extraction de 30 %, c'est-à-dire que 30 % de l'acide alpha contenu dans le houblon se retrouve dans le moût de bière, ce qui donne 1,08 g d'acide alpha dans 20 litres de moût, soit :

$$3,6 \text{ g} \times 0,30 = 1,08 \text{ g}$$

Votre recette de 20 litres de moût contient donc 0,05 g d'acide alpha par litre de moût, soit :

$$1,08 \text{ g} \div 20 \text{ l} = 0,05 \text{ g/l}$$

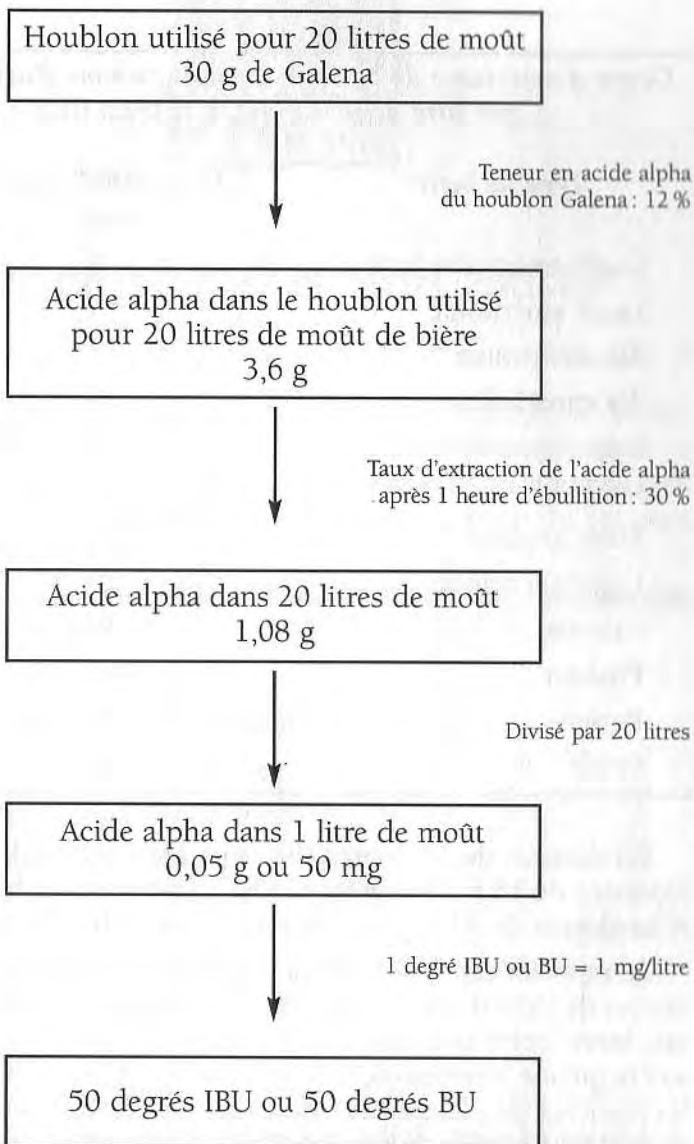
Or 0,05 g par litre est égal à 50 mg par litre, soit 50 degrés IBU ou BU.

La teneur en acide alpha de la bière brassée est donc de 50 mg par litre ou de 50 degrés IBU, ce qui est très élevé. Mais nous avons utilisé une variété de houblon très riche en acide alpha.

$$\text{Degré IBU (mg/l)} =$$

$$\frac{\text{Houblon (g)} \times \text{Teneur en acide alpha (\%)} \times \text{Taux d'extraction (\%)}}{\text{Volume de la bière (l)}}$$

DEGRÉ D'AMERTUME DE LA BIÈRE



Le tableau ci-après donne le degré d'amertume de divers types de bière.

TABLEAU 12.4

Degré d'amertume de la bière en milligramme d'acide alpha par litre de bière (degré IBU ou BU)

Type de bière	Degré IBU ou BU mg/l
Lager américaine légère	10
Lager américaine	15
Ale américaine	17
Ale canadienne	20
Lager (type Munich)	20
Mild ale	20
Bitter anglaise	25
Lager allemande	30
Pale ale	30
Pilsener	35
Porter	40
Stout	40

En dessous de 15 degrés IBU, une bière est faiblement houblonnée; de 15 à 30 degrés, elle est moyennement houblonnée; et au-dessus de 30 degrés, elle est fortement houblonnée.

Se rappeler cependant que le degré IBU est une mesure quantitative de l'amertume d'une bière. Au moment de la dégustation, une bière légère et mince de 25 degrés IBU pourra sembler plus amère qu'une bière lourde et moelleuse de 35 degrés IBU. En effet, les matières non fermentées vont masquer l'amertume. On parle ici de dégustation et de propriétés organoleptiques et non pas seulement de chimie du houblon.



Les problèmes et leurs causes



es principaux défauts qu'une bière est susceptible de présenter et leurs causes probables sont énumérés dans ce chapitre, afin de permettre au brasseur amateur de corriger sa méthode ou ses recettes au moment du brassage de la prochaine cuvée.

Sommairement, les défauts d'une bière peuvent être classifiés en cinq catégories :

- les défauts liés au goût ;
- les défauts liés à l'effervescence ;
- les défauts liés à la mousse ;
- les défauts liés à l'apparence ;
- les défauts dus à une infection bactérienne.

1. LES DÉFAUTS LIÉS AU GOÛT

Bière mince et aqueuse

C'est une bière qui manque de corps et de velouté. C'est le défaut le plus fréquent des bières d'extrait de malt. La bière a un goût vineux qui se rapproche de celui du cidre.

Solutions

- utiliser plus d'extrait de malt ou plus de malt ;
- remplacer une partie du sucre de canne ou, mieux, la totalité par de l'extrait de malt ;
- changer de marque d'extrait de malt ; l'extrait de malt utilisé peut contenir trop de maltose et pas assez de dextrine (ou trop de sirop de maïs et de caramel et pas assez de malt) ;
- modifier les recettes ou choisir des recettes dans lesquelles la densité initiale est plus élevée ; une teneur en alcool élevée améliore le moelleux de la bière ;
- employer du malt caramélisé (si vous en aimez le goût) en plus de l'extrait de malt ; pour ce faire, suivre les instructions données pour la recette type n° 5, au chapitre 6 ;
- faire fermenter la bière à plus basse température ; à haute température, les levures sont plus actives et l'atténuation est plus forte ;
- ajouter de la dextrine ou malto-dextrine à la bière pendant la fermentation ;
- fabriquer sa bière avec du malt plutôt qu'avec de l'extrait de malt permet de régler ce problème de façon définitive ; on contrôle alors soi-même la quantité de dextrine et de maltose ;
- mettre la bière au froid (moins de 10 °C (50 °F) le plus tôt possible après que l'effervescence est assurée ;
- utiliser une souche de levure qui a un pouvoir d'atténuation faible. (Voir la section 8 du chapitre 11.)

Bière trop douce et épaisse

Ce problème est susceptible de se produire surtout avec les bières de malt.

Solutions

- diminuer la quantité de malt ou de grains crus ;
- effectuer le brassage proprement dit à plus basse température pour qu'il se forme moins de dextrine ;
- utiliser une souche de levure qui a un pouvoir d'atténuation plus élevé. (Voir la section 8 du chapitre 11.)

Bière trop amère ou âcre

La bière, plutôt que d'avoir une bonne amertume due au houblon, sera trop amère et même âcre.

Solutions

- faire vieillir la bière plus longtemps; souvent, après un ou deux mois de plus, ce qui apparaissait initialement comme un défaut devient une qualité;
- utiliser une variété de houblon différente (voir le chapitre 12);
- utiliser une plus faible quantité de houblon (voir le chapitre 12).

Goût fruité

La bière a parfois un goût fruité; cela est dû habituellement à une trop haute température de fermentation. Lorsque la température est élevée, il y a formation de certains composés organiques qui sont responsables de ce goût.

Solutions

- faire fermenter la bière à une température plus basse (moins de 20 °C (68 °F));
- faire bouillir le moût; les recettes simplifiées dans lesquelles l'extrait de malt n'est que dilué dans l'eau, sans période de cuisson, sont susceptibles de présenter ce défaut;
- utiliser plus d'extrait de malt et moins de sucre;
- utiliser une souche de levure de type lager, plutôt qu'une souche de type ale (voir le chapitre 11, section 2).

Goût acidulé

Sans être acide, la bière aura un goût trop acidulé. Cela se produit avec les bières d'extrait de malt, en particulier avec celles où on utilise le minimum d'extrait de malt requis. Par exemple 1,5 kg (3,3 lb) d'extrait de malt pour 23 litres (5 gal) de bière.

Solutions

- utiliser plus d'extrait de malt lors du brassage et moins de sucre;
- ajouter 5 ml (1 c. à thé) de carbonate de calcium pour 20 litres (4,4 gal) de bière à la fin de la fermentation principale. Si ce n'est pas suffisant, doubler la quantité lors de la recette suivante.

2. LES DÉFAUTS LIÉS À L'EFFERVESCENCE

Bière pas assez pétillante

Solutions

- utiliser plus de sucre ou d'extrait de malt à l'embouteillage ;
- la reprise de fermentation due à l'addition de sucre à l'embouteillage n'est pas terminée ; attendre encore une semaine et garder la bière à 20 °C ou plus ;

Bière pas pétillante du tout

Solutions

- garder la bière embouteillée à une température plus élevée pour favoriser la reprise de la fermentation ;
- ne pas oublier d'ajouter du sucre à l'embouteillage la prochaine fois !!!
- la levure utilisée était de mauvaise qualité ou la date limite d'utilisation (*best before date*) était dépassée. Les sachets de levure devraient toujours comporter une telle date. La levure a fait fermenter le moût mais elle était « épuisée » et la fermentation n'a pu recommencer après l'embouteillage. Déboucher les bouteilles, les verser dans le seau utilisé pour la fermentation principale, ajouter un sachet de levure réhydratée, bien mélanger et embouteiller de nouveau.

Bière trop pétillante

Solutions

- utiliser moins de sucre ou d'extrait de malt à l'embouteillage ;
- la bière peut avoir été embouteillée avant la fin de la fermentation secondaire ; utiliser un densimètre et s'assurer que la densité finale est atteinte avant d'embouteiller.

Bulles trop grosses

Au lieu d'avoir de fines bulles qui favorisent la formation de mousse, les bulles sont très grosses, comme dans une boisson gazeuse.

Solutions

- faire bouillir le moût plus longtemps ; cette difficulté se rencontre souvent dans le cas des bières dont l'extrait de malt n'a été qu'ébouillanté et non pas bouilli avec le houblon ;
- laisser vieillir la bière encore deux ou trois semaines, cela peut disparaître ;
- utiliser plus de malt ou d'extrait de malt et moins de sucre ;
- changer de verre ; un verre malpropre ou égratigné peut aussi causer cela.

3. LES DÉFAUTS LIÉS À LA MOUSSE

La bière ne mousse pas

S'il y a suffisamment de gaz carbonique produit, la bière devrait mousser et former un col stable.

Solutions

- employer plus d'extrait de malt ou de malt ; par exemple, remplacer dans la recette 250 ml (1 tasse) de sucre blanc par 250 ml (1 tasse) d'extrait de malt en poudre ;
- avec les bières d'extrait de malt, utiliser du malt caramélisé ; cet ingrédient favorise la formation et la tenue de la mousse ;
- avec les bières brassées à base de malt, utiliser de l'orge ; cet ingrédient favorise la tenue et la formation de la mousse ;
- prolonger la période de cuisson (pendant la cuisson, le moût doit bouillir à gros bouillons et non seulement mijoter) ;
- bien nettoyer les verres ; un verre gras ou encore un verre où subsistent des traces de détergent empêche la formation et la tenue de la mousse.

4. LES DÉFAUTS LIÉS À L'APPARENCE

Bière de couleur trop foncée

La présentation a de l'importance. Souvent, même si on utilise un extrait ou un malt pâle ou très pâle, la bière peut être plus foncée que prévu. Cela provient du fait que, pendant la cuisson du moût, il y a caramélisation des sucres.

Solution

- diluer davantage l'extrait de malt au moment de la cuisson. Au lieu de faire bouillir le minimum d'eau, soit 5 litres (4,4 gal), se rendre à 10, 15 ou même 20 litres.

Bière trouble en raison de la présence de levures

Les levures apparaissent comme une fine poussière en suspension dans la bière; en plus d'en affecter l'apparence, elles agissent comme centre de condensation pour le gaz carbonique dissous dans la bière, occasionnant ainsi un dégazage prématuré de cette dernière.

Solutions

- verser la bière en évitant de remuer le dépôt de levures au fond de la bouteille; suivre les instructions données au chapitre 2, section 6;
- laisser la bière vieillir encore quelques semaines; la fermentation en bouteille n'est peut-être pas terminée; ce n'est qu'à la fin de cette fermentation que les levures iront se déposer au fond de la bouteille pour y former un dépôt compact;
- utiliser de la gélatine ou un autre agent clarifiant dans les bières brassées avec des grains;
- utiliser une souche de levure dont le pouvoir de floculation est élevé (voir le chapitre 11, section 8).

Bière trouble en raison de la présence de protéines

Parfois la bière, sans être trouble, sera opalescente. Souvent, à la température de la pièce, elle sera limpide mais lorsqu'elle est réfrigérée, elle deviendra opalescente. Ce problème se produit surtout dans le cas des bières de malt contenant aussi d'autres céréales, en particulier du blé. Cette opalescence est due à la présence de protéines dans la bière. En petites quantités, l'apport de ces dernières est bénéfique, mais en plus grandes quantités, elles nuisent à la limpidité.

Solutions

- pendant le brassage proprement dit des bières de malt, maintenir le brassin à 50 °C (122 °F) durant une demi-heure ; à cette température, certaines enzymes (les protéinases) vont dégrader une partie des protéines susceptibles de causer ce trouble ;
- la limpidité ou la transparence n'est pas en soi un critère de qualité ; une bière domestique n'a pas à avoir la transparence d'une bière commerciale.

5. LES DÉFAUTS DUS À UNE INFECTION BACTÉRIENNE

Bière infectée par les micro-organismes

La bière a un goût aigre et on remarque une légère pellicule blanche ou un léger voile à la surface des bouteilles. Ce sont des signes de contamination par des levures sauvages ou des bactéries. La bière ne peut être sauvée et le vieillissement n'y changera rien ; elle doit être jetée et tout l'équipement ou le matériel utilisé doit être nettoyé et stérilisé. Les micro-organismes impliqués sont habituellement des bactéries qui transforment l'alcool en acide acétique. Ces cas de contamination sont très rares. Ces micro-organismes ne peuvent toutefois pas être la cause d'intoxication alimentaire.

Solutions

- nettoyer et stériliser l'équipement ;
- faire bouillir tous les ingrédients susceptibles de contaminer la bière ;
- couvrir le contenant durant la fermentation principale ;
- soutirer la bière immédiatement après la fin de la fermentation principale pour la mettre à l'abri de l'air ;
- utiliser des contenants facilement nettoyables ;
- changer la solution de métabisulfite dans les soupapes de fermentation tous les 10 jours ;
- réhydrater les levures sèches utilisées pour accélérer le début de la fermentation (voir le chapitre 11, section 5) ;
- utiliser un levain préparé à l'avance (voir le chapitre 11, section 6) ;
- si la fermentation a pris plus de 24 heures à débiter, changer de marque de levure et s'assurer que la date limite d'utilisation qui doit apparaître sur le sachet n'est pas dépassée.



Annexe 1

L'eau

Pour les bières brassées avec de l'extrait de malt, l'eau du robinet peut être utilisée sans aucun traitement. Pour les bières brassées avec du malt, il est parfois nécessaire de procéder à certains ajustements.

L'eau potable n'est jamais complètement pure ; elle contient toujours des sels minéraux en solution. Ces sels minéraux sont responsables de sa dureté et de son degré d'acidité.

La dureté de l'eau

Le terme dureté en ce qui concerne l'eau a trait à l'utilisation du savon. Une eau est dure si on doit y ajouter beaucoup de savon avant d'obtenir de la mousse. Une eau « dure » est donc une eau « dure à faire mousser », alors qu'une eau « douce » moussera avec l'addition d'une faible quantité de savon.

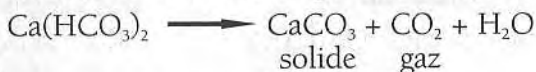
Pourquoi certaines eaux moussent-elles plus facilement que d'autres ? L'eau contient toujours des sels minéraux en solution. Or, certains minéraux, le calcium et le magnésium entre autres, réagissent au savon et neutralisent son effet, de sorte qu'on doit en utiliser plus pour obtenir la même quantité de mousse. Une eau sera dite dure ou douce selon la quantité de sels de calcium et de magnésium qu'elle contient : dure, elle en contient beaucoup ; douce, elle en contient peu.

Dureté temporaire et dureté permanente

La dureté de l'eau peut être soit temporaire, soit permanente.

La dureté temporaire, due à la présence de bicarbonate de calcium ou de bicarbonate de magnésium, est ainsi appelée parce qu'elle peut être éliminée par ébullition de l'eau.

Au cours de l'ébullition, le bicarbonate de calcium se transforme en carbonate de calcium, en gaz carbonique et en eau :



Le carbonate de calcium (CaCO_3) formé est un sel insoluble qui est précipité sous forme solide au fond de la marmite ; il a l'aspect d'une fine poudre blanche. On l'élimine par soutirage et on obtient ainsi une eau dépourvue de bicarbonate de calcium.

La dureté permanente est due principalement à la présence de deux sels minéraux, le sulfate de calcium (gypse) et le sulfate de magnésium (sel d'Epsom). Elle ne peut être éliminée par ébullition ; c'est pourquoi elle est dite permanente.

La mesure de la dureté

La dureté ou dureté totale comprend à la fois la dureté temporaire et la dureté permanente.

La dureté est mesurée en milligramme par litre de carbonate de calcium, mg/l CaCO_3 . Bien qu'elle puisse être due à plusieurs sels minéraux, la dureté est exprimée comme si elle était due à cet unique sel. Ainsi, une eau ayant une dureté de 100 mg/l CaCO_3 peut ne pas contenir de carbonate de calcium du tout, mais les autres sels qu'elle contient la rendent aussi dure qu'une dose de 100 mg/l de carbonate de calcium.

Les eaux sont classifiées de la façon suivante selon leur dureté :

<i>Caractère</i>	<i>Dureté en mg/l</i>
Très douce	0 à 50
Douce	50 à 100
Modérément dure	100 à 200
Dure	200 à 300
Très dure	300 et plus

Plutôt que d'employer le milligramme par litre, mg/l, comme unité de mesure, on utilise parfois la partie par million, ppm : 1 ppm est équivalent à 1 mg/l.

Les sels minéraux et leur rôle

En plus d'être responsables de la dureté de l'eau, les sels minéraux qui y sont dissous en modifient le degré d'acidité ou pH. La question de l'acidité et du pH est traitée plus en détail à l'annexe 2.

Ainsi, le sulfate de calcium (gypse) contribue à rendre l'eau légèrement acide (effet souhaitable), alors que le bicarbonate de calcium contribue à la rendre alcaline (effet nuisible).

Lorsqu'ils sont dissous dans l'eau, les sels minéraux se dissolvent ; ainsi, le sulfate de calcium se dissocie en deux ions ou parties : un ion sulfate et un ion calcium. Chacun de ces ions joue un rôle différent pendant le brassage.

L'influence de quelques sels minéraux présents dans l'eau est examinée ci-après. Cette liste n'est pas exhaustive.

Sulfate de calcium, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

- appelé aussi gypse ;
- responsable de la dureté permanente de l'eau ;
- contribue à acidifier le moût, ce qui a pour effet d'aider l'action des enzymes durant le brassage proprement dit ;
- aide à la clarification du moût en favorisant une bonne cassure au cours de la cuisson ;
- contribue à la netteté du goût ;
- utilisé pour augmenter l'acidité du brassin pendant le brassage proprement dit.

Bicarbonate de calcium, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

- responsable de la dureté temporaire ;
- contribue à rendre l'eau alcaline, c'est-à-dire moins acide ;
- effet bénéfique à faible dose ;
- en trop grande quantité, peut donner un goût amer et âcre aux bières pâles, car il favorise une extraction trop poussée des résines du houblon ;
- peut être éliminé par ébullition du moût.

Carbonate de calcium, CaCO_3

- employé pour neutraliser un degré d'acidité trop élevé ;
- peu soluble dans l'eau.

Sulfate de magnésium, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

- aussi appelé sel d'Epsom
- propriétés analogues au sulfate de calcium ;
- donne une saveur amère désagréable lorsqu'il est présent en trop grande quantité.

Les rapports d'analyse de l'eau

Peu d'amateurs peuvent faire l'analyse de l'eau qu'ils utilisent pendant le brassage ; force nous est donc d'utiliser les rapports d'analyse produits par les services municipaux d'aqueduc ou autres agences gouvernementales qui s'occupent de la qualité des eaux potables.

Malheureusement, ces rapports ne sont pas nécessairement conçus pour les brasseurs amateurs et l'information qu'on y trouve, quoique fort utile, n'est pas nécessairement sous la bonne forme.

Lorsqu'un sel est dissous dans l'eau, il se dissocie en ions ; ainsi, le sulfate de calcium va se séparer en un ion sulfate et en un ion calcium. Les rapports d'analyse ne donnent habituellement pas la teneur en sulfate de calcium de l'eau ; ils vont donner la teneur en ions sulfate et la teneur en ions calcium. Si l'eau contient du sulfate de magnésium et du sulfate de calcium, le rapport d'analyse indiquera la teneur en magnésium, la teneur en calcium et la teneur en sulfate ; or, le sulfate peut provenir aussi bien du sulfate de magnésium que du sulfate de calcium.

À toutes fins utiles, les seules informations absolument nécessaires au brasseur amateur sont les suivantes :

Dureté totale (mg/l CaCO_3)

- dureté ou dureté totale due aux ions calcium et aux ions magnésium ;
- exprimée en milligramme par litre de carbonate de calcium, mg/l CaCO_3 ;
- comprend la dureté temporaire et la dureté permanente.

Alcalinité (dureté temporaire) (mg/l CaCO_3)

- l'alcalinité et la dureté temporaire sont dues toutes deux aux ions bicarbonates ;
- en réalité, l'alcalinité et la dureté temporaire sont égales ;
- l'unité de mesure pour l'alcalinité est le milligramme par litre de carbonate de calcium, mg/l CaCO_3 , comme pour la dureté.

Le traitement des eaux de brassage

Méthode simplifiée

Si l'eau de votre région est douce, d'une dureté totale inférieure à 100 mg/l, l'addition de gypse à l'eau est souhaitable. Pour 20 litres (4,4 gal) d'eau, les quantités de gypse recommandées sont les suivantes :

- 2,5 ml (1/2 c. à thé) pour les bières de type lager ou les bières brunes ;
- 5 ml (1 c. à thé) pour les bières de type ale.

Ces quantités s'ajoutent à celles déjà mentionnées dans la liste des ingrédients donnée pour chaque recette.

Méthode élaborée

1° Correction de la dureté temporaire

Si la dureté temporaire (alcalinité) est supérieure à 150 mg/l, il est préférable de faire bouillir l'eau, pour éliminer les ions bicarbonates et en augmenter l'acidité. On soutire ensuite l'eau pour la séparer du précipité qui s'est formé.

Les bières brunes peuvent supporter 250 mg/l.

2° Correction de la dureté permanente

Les rapports d'analyse d'eau ne donnent habituellement pas la dureté permanente. Pour en obtenir la valeur, on soustrait la dureté temporaire de la dureté totale :

Dureté permanente = Dureté totale – Dureté temporaire

On peut viser une dureté permanente minimale de 100 mg/l pour les lagers et de 300 mg/l pour les ales. Si la dureté permanente est inférieure à ces valeurs, ajouter du gypse à l'eau. L'addition de 1 ml (1/4 c. à thé) de gypse à 20 litres (4,4 gal) d'eau augmente la dureté permanente de 50 mg/l.



Annexe 2

L'acidité et la signification du pH

L'acidité

Un liquide peut être acide, neutre ou alcalin. L'importance de l'acidité sur le goût n'est plus à démontrer ; une bière trop acide aura un goût aigrelet et désagréable, une bière trop alcaline aura un goût âcre. Cependant, dire qu'une substance est peu acide ou trop acide, ce n'est pas très précis. C'est pourquoi les chimistes ont établi une échelle qui sert à mesurer le degré d'acidité ou d'alcalinité des liquides.

La notion de pH

Le pH est une mesure du degré d'acidité ou d'alcalinité d'un liquide. Ainsi, lorsqu'on veut mesurer le degré d'acidité d'une bière, c'est au pH qu'on a recours. À titre d'exemple, le pH de l'eau pure est de 7 ; on dit alors de l'eau qu'elle est « neutre ». Les substances acides ont un pH inférieur à 7 et les substances alcalines ont un pH supérieur à 7. Plus un liquide est acide, plus son pH est bas.

À noter qu'il s'agit d'une échelle logarithmique. Une diminution d'une unité dans l'échelle correspond à une acidité 10 fois plus forte. Par exemple, un liquide de $\text{pH} = 3,0$ est 10 fois plus acide qu'un liquide de $\text{pH} = 4,0$.

Le pH de certains liquides est donné ci-après :

ACIDE (pH < 7)	Maximum d'acidité	pH = 0,0
	Jus de citron	pH = 3,0
	Moût (cépage blanc)	pH = 3,2
	Vin	pH = 3,5
	Bière	pH = 4,5
NEUTRE (pH = 7)	Moût de bière	pH = 5,5
	Eau distillée	pH = 7
	Eau savonneuse	pH = 7,5
ALCALIN (pH > 7)	Eau de consommation	pH = 7,6
	Maximum d'alcalinité	pH = 14,0

Le pH de l'eau distillée étant de 7, cette eau est dite neutre. Cependant, l'eau que nous buvons n'est pas pure, mais contient certains sels minéraux qui ont pour effet d'en augmenter ou d'en diminuer l'acidité. En général, on considère que l'eau de brassage doit avoir un pH de 6,5 à 7,0.

Le pH d'un moût avant fermentation devrait être entre 5,0 et 5,5 et le pH de la bière après fermentation entre 4,0 et 4,5. Cette diminution du pH (donc augmentation de l'acidité) est due à la formation d'acides organiques naturels pendant la fermentation.

Il n'est pas nécessaire de mesurer systématiquement le pH de l'eau utilisée, du moût et de la bière. Cependant, si la bière brassée est toujours trop acide, ce genre de test peut permettre de détecter l'origine du problème.

La mesure du pH

La mesure du pH se fait au moyen d'un instrument appelé pH-mètre. Un petit pH-mètre numérique de poche sera habituellement assez précis. Le brasseur amateur a besoin d'une précision d'environ 0,02 unité de pH. On prend la mesure simplement en trempant l'électrode qui se trouve à la base du pH-mètre dans le liquide et en lisant la valeur du pH affichée dans la fenêtre.



Trousse de mesure du pH: pH-mètre et solutions pour la calibration.

La correction de l'acidité

Pour acidifier le moût, on y ajoute du gypse (sulfate de calcium). Ce sel minéral ajouté pendant le brassage réagit aux phosphates contenus dans le malt et forme des composés qui acidifient le moût.

Le carbonate de calcium est un sel minéral qui peut être utilisé pour rendre le moût plus alcalin. Ajouté à un moût trop acide au départ, il en diminue l'acidité.

Le mode d'emploi est le suivant: on mesure le pH et, si besoin est, on ajoute l'un de ces deux sels petit à petit, 2,5 ml (1/2 c. à thé) à la fois; après chaque addition, on mesure le pH de nouveau.





Annexe 3

L'élaboration de recettes

Il est possible d'élaborer de nouvelles recettes ou de modifier des recettes existantes en calculant à l'avance l'effet de ces modifications sur la densité initiale de la bière et sa teneur en alcool probable.

Si on consulte le tableau 5.2, on voit qu'un moût qui contient 10 % de sucre, soit 100 g de sucre par litre de moût, donnera une bière dont la teneur en alcool probable (maximum possible) sera de 5 %.

<i>Densité relative</i>	<i>Densité en degrés</i>	<i>Sucre en %</i>	<i>Teneur en alcool (maximum possible)</i>
1,040	40°	10,2	5,3 %

Ainsi, après avoir mélangé nos ingrédients en suivant une recette éprouvée, si on obtient un moût de 1,040 on sait que la teneur en alcool de la bière sera aux environs de 5 %. Mais on peut aussi procéder de la façon inverse, si on veut fabriquer une bière dont la densité initiale est de 1,040 et la teneur en alcool de 5 % (maximum possible), on doit mettre 100 g de sucre par litre de moût.

CONTRIBUTION À LA DENSITÉ DES DIVERS INGRÉDIENTS

Densité d'une solution de 1 g par litre

<i>Ingrédient</i>	<i>Densité</i>
Blé (flocons)	0,28° (0,22°)
Extrait de malt (américain)	0,26°
Extrait de malt (anglais)	0,30°
Extrait de malt (canadien)	0,28°
Extrait de malt en poudre	0,35°
Lactose	0,36°
Maïs (flocons)	0,30° (0,24°)
Malt	0,28° (0,22°)
Malt caramélisé	0,24° (0,19°)
Malt Munich	0,26° (0,21°)
Malt noir	0,19° (0,15°)
Malt torréfié (malt chocolat)	0,22° (0,18°)
Malto-dextrine	0,37°
Orge (flocons)	0,28° (0,22°)
Orge torréfiée	0,22° (0,18°)
Riz (flocons)	0,30° (0,24°)
Sucre de canne	0,38°
Sucre de maïs	0,30°

Si 100 g de sucre par litre de moût donnent une densité de 1,040, soit 40°, un gramme par litre donnera une densité de 0,4° environ.

Le sucre n'est cependant pas le seul ingrédient. L'extrait de malt contribue en grande partie à la densité, mais comme il contient environ 20 % d'eau, un gramme d'extrait de malt par litre de moût donnera une densité de 0,3°. Il en est de même du sucre de maïs, dont la contribution à la densité ne sera que de 0,3°. La contribution à la densité des divers ingrédients utilisés dans la fabrication de la bière est donnée dans le tableau précédent. —

Dans le cas des ingrédients composés de sucre, les valeurs données sont fiables et peuvent être utilisées directement. Dans le cas des ingrédients composés d'amidon, ces valeurs supposent que tout le moût est extrait pendant le lavage des drêches, ce qui, en pratique, est impossible. Ce sont donc des valeurs maximales théoriques. On donne entre parenthèses des valeurs qui supposent que le taux d'extraction du moût est de 80 %, ce qui est encore élevé bien que possible. Utiliser ces dernières valeurs.

Par exemple, si on veut faire 1 litre d'une bière ayant une densité initiale de 40°, la contribution des divers ingrédients à la densité se calcule comme suit :

100 g d'extrait de malt	$100 \times 0,30 = 30^\circ$
60 g de sucre de canne	$60 \times 0,38 = 23^\circ$
3 g de houblon	$\underline{\hspace{1cm}} = 0^\circ$
Densité initiale totale	53°

Une densité initiale de 53°, c'est trop élevé ; on diminue le sucre au cours d'un second essai :

100 g d'extrait de malt	$100 \times 0,30 = 30^\circ$
30 g de sucre de canne	$30 \times 0,38 = 11^\circ$
3 g de houblon	$\underline{\hspace{1cm}} = 0^\circ$
Densité initiale totale	41°

Cette quantité de sucre et d'extrait de malt nous donne la densité initiale attendue. Ce calcul a été fait pour 1 litre de moût ; pour une recette de 20 litres, on obtient :

Extrait de malt	$100 \text{ g/l} \times 20 \text{ l} = 2,0 \text{ kg}$
Sucre	$30 \text{ g/l} \times 20 \text{ l} = 0,6 \text{ kg}$

Pour se familiariser avec cette méthode, on peut recalculer les recettes des chapitres 6 et 10. Pour les recettes à base d'extrait de malt, les prévisions pour la densité initiale sont généralement bonnes à 3° près. Pour les bières de malt, les valeurs dépendront de la proportion de moût demeurée dans les drêches lors du lavage.

On retiendra aussi de ce tableau que 250 ml (1 tasse) de sucre ajoutés à 20 litres de moût en augmentent la densité d'environ 5°. En effet, 250 ml (1 tasse) de sucre pèsent 250 g ; ajoutés à 20 litres,

cela équivaut à 12,5 g par litre, soit 250 divisé par 20. La contribution à la densité est alors :

$$12,5 \text{ g de sucre de canne} \quad 12,5 \times 0,38 = 4,75^\circ$$

Comme la teneur en alcool en % est égale à l'atténuation en degrés divisé par 7,6, on obtient par addition de 250 ml (1 tasse) de sucre à 20 litres de moût une augmentation de la teneur en alcool d'un peu plus d'un demi pour cent, soit 0,6 % :

$$4,75^\circ \div 7,6 = 0,625 \%$$

Donc 500 ml (2 tasses) de sucre ajoutés à une recette de 20 litres en augmentent la teneur en alcool d'un peu plus de 1 %.

Autre façon d'obtenir ce résultat : 250 g de sucre donneront 125 g d'alcool environ, soit approximativement 125 ml. Or, 125 ml de plus d'alcool dans une recette de 20 litres, cela correspond à une augmentation de la teneur en alcool de 0,625 % ; en effet,

$$125 \text{ ml} \div 20\,000 \text{ ml} = 0,00625 = 0,625 \%$$

Un exposé plus complet de la production d'alcool au cours de la fermentation a été donné au chapitre 8.

La quantité de sucre ajoutée à l'embouteillage, soit 175 ml, augmente la teneur en alcool d'environ 0,4 %.



Annexe 4

Équivalences poids-volume

<i>Ingrédient</i>	<i>Poids</i>	<i>Volume</i>
Cassonade	500 g 1 lb	750 ml 2 3/4 tasses
Céréales en flocons (maïs, orge, riz, blé)	500 g 1 lb	1,5 l 6 tasses
Malt en grains	500 g 1 lb	1 l 4 tasses
Malts spéciaux	500 g 1 lb	1 l 4 tasses
Miel	500 g 1 lb	400 ml 1 1/2 tasse
Riz en grains	500 g 1 lb	500 ml 2 tasses
Sucre de canne	500 g 1 lb	500 ml 2 tasses
Sucre de maïs	500 g 1 lb	625 ml 2 1/2 tasses

THE
LIBRARY
OF THE
MUSEUM OF
COMPARATIVE ZOOLOGY
AT
HARVARD UNIVERSITY
CAMBRIDGE, MASS.



RECEIVED
JAN 10 1900
FROM
THE
LIBRARY OF THE
MUSEUM OF
COMPARATIVE ZOOLOGY
AT
HARVARD UNIVERSITY
CAMBRIDGE, MASS.

1900
JAN 10
RECEIVED
FROM
THE
LIBRARY OF THE
MUSEUM OF
COMPARATIVE ZOOLOGY
AT
HARVARD UNIVERSITY
CAMBRIDGE, MASS.





Glossaire

Acide acétique

- Acide organique présent en grande quantité dans le vinaigre et responsable de sa saveur caractéristique.
- Certaines bactéries ont la propriété de transformer l'alcool présent dans la bière en acide acétique.

Acide alpha du houblon

- Voir humulone.

Acide bêta du houblon

- Voir lupulone.

Additif

- Substance ajoutée à la bière pour des raisons de fabrication, de présentation ou de conservation.
- Mentionnons en particulier les produits clarifiants et les éléments nutritifs pour les levures.
- Les additifs ne sont pas à proprement parler des ingrédients.

Aérobie

- Se dit des micro-organismes qui ne peuvent vivre dans un milieu privé d'air, en particulier d'oxygène.

Alcool éthylique

- Alcool contenu dans la bière et le vin.
- Produit par les levures au cours de la fermentation.

Ale

- Bière d'origine anglaise de fermentation haute et brassée par infusion.
- Il existe plusieurs types d'ale.
- Fermentée avec des levures de type ale, *saccharomyces cerevisiæ*.

Amers (les)

- Pellicules brunes se formant à la surface de la mousse sur un moût en fermentation.

Amertume

- Caractéristique d'une bière.
- Le goût amer de la bière lui est donné par le houblon.

Amidon

- Glucide non fermentescible contenu dans les céréales, en particulier dans l'orge.
- La farine est constituée d'amidon de blé.
- Voir glucides.

Amylases

- Enzymes présentes dans le malt responsables de la transformation de l'amidon en sucre et en dextrines.
- L'alpha amylase transforme l'amidon en dextrines et la bêta amylase transforme l'amidon et les dextrines en maltose.

Anaérobie

- Se dit des micro-organismes qui peuvent vivre sans air et, plus particulièrement, sans oxygène.

Anhydride sulfureux

- Gaz antiseptique.
- Lorsqu'on ajoute du métabisulfite de potassium à de l'eau, il y a production d'anhydride sulfureux ; c'est ce gaz qui est responsable de l'action antiseptique du métabisulfite.
- Symbole chimique : SO_2 .

Antiseptique

- Propriété qu'ont certaines substances de détruire les bactéries et les moisissures.
- Le houblon a des propriétés antiseptiques faibles et prévient le développement de micro-organismes susceptibles de donner mauvais goût à la bière.

Astringence

- Caractéristique d'un aliment due à la présence de tanin.
- Le tanin provoque une contraction des muqueuses de la bouche.
- Les vins rouges et le thé fort sont des breuvages astringents.

Atténuation

- Différence entre la densité initiale et la densité finale d'une bière.
- L'atténuation est une mesure de la quantité de sucre transformée en alcool par les levures.
- L'atténuation permet de calculer la teneur en alcool.

Autolyse

- Décomposition des cellules de levures mortes.
- Une autolyse prononcée donne mauvais goût à la bière. Le soutirage permet d'éliminer les levures mortes et préserve ainsi la saveur de la bière.

Balling

- L'échelle Balling ou Brix est utilisée pour mesurer la quantité de sucre dans un moût.
- Le degré Balling et le degré Brix équivalent à 1 % de sucre en poids.

Bicarbonate de calcium

- Sel présent en solution dans l'eau et responsable de la dureté temporaire de l'eau.
- La dureté temporaire peut être éliminée par ébullition.

Bière

- Boisson alcoolique fermentée, faite avec de l'orge germée (malt) et aromatisée avec des fleurs de houblon.

Bière sur lie

- Bière refermentée en bouteille où l'effervescence est due à la présence de levure dans la bouteille.
- Ces levures vont se déposer au fond de la bouteille à la fin de la fermentation et forment un dépôt appelé lie.

Bisulfite de potassium

- Voir métabisulfite de potassium.

Bitter

- Bière d'origine anglaise de fermentation haute et brassée par infusion.
- Les bitters sont des bières en fût pâles et houblonnées.

Bonde aseptique

- Voir soupape de fermentation.

Brassage

- Étape de la fabrication de la bière où, avec du malt, on obtient un moût fermentescible par les levures.
- C'est l'une des trois étapes de la fabrication de la bière ; ces trois étapes sont le maltage, le brassage et la fermentation.
- Le brassage comprend les opérations suivantes :
 - le concassage du malt ;
 - l'empâtage (mélange avec de l'eau) ;
 - le brassage proprement dit (voir ce mot) ;
 - la cuisson et le houblonnage.

Brassage proprement dit

- Pendant le brassage proprement dit, le malt, qui a d'abord été broyé (concassage) et mélangé à de l'eau (empâtage), est maintenu à des températures précises, entre 65 °C (150 °F) et 68 °C (155 °F), durant des périodes de temps déterminées pour permettre aux enzymes de transformer l'amidon en sucre.

Brassin

- Mélange d'eau et de malt concassé ; ce mélange sera chauffé à des températures déterminées pour assurer la transformation de l'amidon en sucre.

Brix

- Voir Balling.

Capsuleuse

- Instrument servant à fixer les capsules métalliques sur les bouteilles.

Carbonate de calcium

- Sel minéral présent dans l'eau.
- Utilisé pour diminuer l'acidité du moût.

Cassure

- Terme désignant la coagulation et la floculation de certaines substances pendant la cuisson du moût.

Décoction

- Méthode de brassage dans laquelle une partie du moût est portée à ébullition et est ensuite ajoutée dans la cuve de façon à atteindre des températures où l'action des enzymes, qui transforment l'amidon en sucre, est optimale.

Densimètre

- Instrument de mesure de la densité d'un liquide, ici un moût ou une bière.

Densité

- Rapport de la masse d'un volume de liquide à la masse d'un égal volume d'eau.
- Si un litre de moût a une masse de 1,040 kg, sa densité est de 1,040, car la masse d'un litre d'eau est de 1,000 kg.
- La densité d'un moût augmente avec la quantité de sucre qu'il contient.

Densité finale

- Densité de la bière mesurée à la fin de la fermentation.

Densité initiale

- Densité d'un moût de bière avant le début de la fermentation.

Désagrégré

- Se dit du malt.
- Au cours du maltage, le contenu du grain en germination devient de plus en plus friable ; il se désagrège.
- Selon le temps que dure la germination, le malt sera fortement ou faiblement désagrégré.

Dextrine

- Glucide ou sucre complexe non fermentescible par les levures.
- Les dextrines du moût ne sont pas transformées en alcool par les levures. Elles se retrouvent dans la bière et contribuent à lui donner du corps et du moelleux.

Diacétyl

- Substance organique produite par les levures lors de la fermentation.
- Donne un goût de beurre frais, de caramel ou un goût boisé à la bière.
- Une température de fermentation élevée favorise la production de diacétyl.

Diastase

- Voir enzyme.

Drêches

- Résidus obtenus lors de la filtration du moût à la fin du brassage proprement dit et formés de l'enveloppe des grains de malt broyés.

Dureté

- Propriété de l'eau due à la présence de certains sels minéraux.
- On distingue la dureté temporaire due aux bicarbonates et la dureté permanente due aux sulfates.

Empâtage

- Opération au cours de laquelle on mélange l'eau et le malt broyé.

Enzyme

- Substance organique complexe capable, dans certaines conditions de température et de pH, d'effectuer certaines transformations.
- Les enzymes les plus utiles pour le brasseur sont celles qui dégradent l'amidon (amylases) et les protéines (protéinases) en composés plus simples.

Esters

- Composés aromatiques produits par les levures lors de la fermentation.
- Les esters sont responsables de l'arôme et du goût fruités de certaines bières : pomme, poire, banane.

Extrait de malt

- Sirop épais qu'on obtient en concentrant, par évaporation, un moût de bière.

Fermentation

- Étape de la fabrication de la bière au cours de laquelle les levures transforment le sucre en alcool et en gaz carbonique.
- La fermentation se divise en deux phases : la fermentation principale et la fermentation secondaire.

Gaz carbonique

- Gaz formé par les levures pendant la fermentation.
- Il provoque l'effervescence des vins pétillants et de la bière.

Gélatine

- Substance d'origine animale ajoutée à la bière à titre de produit clarifiant.

Gélification

- Transformation de l'amidon par chauffage.
- L'amidon gélifié est translucide et gélatineux.

Glucides

- Synonymes : sucres ou hydrates de carbone.
- Molécules organiques composées d'hydrogène, d'oxygène et de carbone, les glucides sont des assemblages plus ou moins complexes de ces trois éléments.
- Comme exemple de glucides, on peut citer :
 - l'amidon, très complexe, non fermentescible ;
 - la dextrine, complexe, non fermentescible ;
 - le maltose, simple, fermentescible ;
 - le glucose, très simple, fermentescible.
- Durant le brassage proprement dit, les glucides complexes, non fermentescibles, sont dégradés en glucides plus simples fermentescibles.

Grains crus

- Céréales non maltées ajoutées lors du brassage proprement dit, sous forme de flocons précuits.
- Le terme cru réfère à l'absence de maltage et non à l'absence de cuisson.

Gypse

- Voir sulfate de calcium.

Houblon

- Plante dont les fleurs femelles servent à aromatiser la bière.
- Par extension, le terme houblon sert à désigner les fleurs elles-mêmes, c'est-à-dire la partie de la plante ajoutée à la bière.

Houblon amérisant

- Houblon riche en acide amer alpha (humulone) au pouvoir d'amertume élevé.
- Utilisé au début de l'ébullition du moût, le houblon amérisant est responsable de l'amertume de la bière.

Houblon aromatique

- Houblon riche en huiles essentielles, composés aromatiques responsables du bouquet et de l'arôme floral de la bière.

Houblonnage

- Opération consistant à ajouter le houblon à la bière.

Houblonnage à cru

- Méthode de houblonnage consistant à ajouter du houblon après la fin de la cuisson du moût plutôt que pendant la cuisson et à l'y laisser durant une partie de la fermentation.

Huiles essentielles du houblon

- Composés aromatiques provenant du houblon.
- Responsables du bouquet de certaines bières dans lesquelles l'odeur du houblon est perceptible.

Humulone

- Substance responsable de l'amertume du houblon.
- Appelée aussi acide amer alpha.

Hydrates de carbone

- Voir glucides.

Infusion

- Méthode de brassage typiquement anglaise dans laquelle le brassin est porté à différentes températures par addition d'eau chaude.

Lactose

- Sucre non fermentescible par les levures.
- Le lactose n'est pas transformé en alcool par les levures et est utilisé pour donner un goût sucré à la bière.

Lager

- Bière d'origine européenne continentale de fermentation basse.
- Fermentée avec des levures de type lager, *Saccharomyces uvarum*.
- Il existe plusieurs types de lager.

Levain

- Petite quantité de moût en fermentation utilisée pour ense-mencer une plus grande quantité de moût.
- L'emploi d'un levain préparé à l'avance, plutôt que de levu-res séchées, accélère le début de la fermentation.

Levure

- Champignon microscopique qui a la propriété de trans-former le sucre en alcool et en gaz carbonique.

Lie

- Dépôt qui se forme au fond des cuves de fermentation.
- La lie est surtout formée de levures et de divers débris végétaux qui vont se déposer au fond du récipient après la fermentation.
- Voir bière sur lie.

Lupuline

- Poudre jaune contenue dans les cônes de houblon.
- On y trouve les acides amers du houblon.

Lupulone

- Substance amère contenue dans le houblon.
- Dix fois moins amère que l'humulone, elle a un rôle négligeable.
- Appelée aussi acide amer bêta.

Malt

- Orge germée et séchée, que l'on utilise comme ingrédient de base pour le brassage de la bière.

Malt caramélisé (malt caramel)

- Malt spécial dont l'amidon a été transformé en sucre.
- Ajouté à la bière en petite quantité pour lui donner une saveur spéciale et une couleur plus foncée.

Maltage

- Opération au cours de laquelle des grains d'orge sont germés et ensuite séchés par chauffage.
- L'orge ainsi modifiée s'appelle malt et sert d'ingrédient de base pour la fabrication de la bière.

Malto-dextrine

- Dextrine provenant de l'amidon du malt.
- Ajoutée à la bière pour lui donner plus de corps et de bouche.

Maturation

- Étape de la fabrication de la bière qui suit la fermentation secondaire.
- Période au cours de laquelle le goût de la bière s'affine.

Métabisulfite de potassium

- Produit chimique antiseptique qui sert à stériliser le matériel utilisé.

Moût

- Liquide sucré dérivé du malt qui sera fermenté par les levures pour donner de la bière.

Organoleptique

- Se dit de l'ensemble des sensations (visuelles, olfactives, gustatives et tactiles) perçues pendant la dégustation d'une bière.
- Les qualités organoleptiques se perçoivent à la dégustation.

Orge

- Céréale, ingrédient de base de la bière.
- Voir malt.

Ouillage

- Opération qui consiste à garder les cruches toujours pleines.
- L'ouillage a pour effet de diminuer la quantité d'air présente dans les cruches et de prévenir ainsi l'oxydation de la bière.

Oxydation

- Réaction chimique se produisant lorsque la bière est en contact avec l'oxygène de l'air.
- Une bière oxydée perd son arôme et son bouquet, et sa saveur devient fade.

pH

- Le pH est une mesure de degré d'acidité ou d'alcalinité d'un liquide.
- Cet indice est utilisé pour indiquer le niveau d'acidité de la bière et du moût.

Phosphate diammonique

- Sel minéral nécessaire au développement des levures ; c'est un élément nutritif essentiel.
- Appelé aussi phosphate d'ammonium.

Protéinases

- Enzymes présentes dans le malt et responsables de la transformation des protéines en composés plus simples (peptides et acides aminés).

Saccharification

- Transformation de l'amidon en sucre fermentescible.

Saccharomyces carlsbergensis

- Voir *Saccharomyces uvarum*.

Saccharomyces cerevisiæ

- Espèce de levures utilisées pour brasser des bières de type ale.

Saccharomyces uvarum

- Espèce de levures utilisées pour brasser des bières de type lager.
- Anciennement appelée *Saccharomyces carlsbergensis*.

Semoule

- Farine granulée où l'amande du grain est concassée plutôt que moulue en fine poudre, comme la farine ordinaire.

Soupape de fermentation

- Dispositif qui, fixé sur une cruche contenant un moût en fermentation, permet au gaz carbonique de s'échapper tout en empêchant les micro-organismes d'y pénétrer.
- Appelée aussi bonde aseptique ou bonde.

Soutirage

- Opération qui consiste à transvaser la bière d'un contenant à un autre afin d'éliminer la lie qui s'est déposée au fond du contenant.

Sucre de canne

- Sucre extrait de la canne à sucre. C'est le sucre vendu habituellement sur le marché.
- Appelé saccharose (nom scientifique), c'est le plus répandu des sucres ; les sucres de betterave et d'érable sont également des saccharoses.
- Pour modifier le saccharose, les levures doivent d'abord le transformer en sucres plus simples, soit en glucose et en fructose, ce qu'elles font facilement.

Sucres

- Voir glucides.

Sulfate de calcium

- Sel minéral présent dans l'eau. Le sulfate de calcium a un effet bénéfique sur le goût de certaines bières.
- Le sulfate de calcium, appelé aussi gypse, est responsable de la dureté permanente de l'eau.
- Le gypse réagit, pendant le brassage, à certains phosphates et contribue ainsi à acidifier le moût.

Tanin ou tannin

- Le tanin ou acide tannique est une substance d'origine végétale que l'on retrouve dans le houblon et dans l'écorce des grains d'orge.
- Le tanin a un goût amer et il est responsable de l'astringence des vins rouges et, à un degré moindre, de certaines bières.

Trouble

- Le trouble est formé de substances qui coagulent durant la cuisson du moût.
- Un examen attentif du moût permet de les détecter sous la forme de petits flocons en suspension dans le moût, qui vont éventuellement se déposer avec la lie.
- Le trouble grossier (flocons plus gros) se forme au cours de l'ébullition du moût et le trouble fin durant le refroidissement.
- Il est préférable d'éliminer ces substances, car le trouble fin peut retarder la fermentation du moût.

Vitamine B

- Les vitamines du groupe B sont des éléments nutritifs indispensables pour les levures.



Lexique anglais-français des ingrédients

<i>Additive</i>	Additif
<i>Adjunct</i>	Succédané ou grain cru
<i>Ammonium phosphate</i>	Phosphate diammonique
<i>Barley</i>	Orge
<i>Black malt</i>	Malt noir
<i>Cane sugar</i>	Sucre de canne
<i>Caramel</i>	Caramel
<i>Caramel malt</i>	voir <i>Crystal malt</i>
<i>Carbohydrates</i>	Glucides
<i>Carragheen</i>	Carraghénine
<i>Chocolate malt</i>	Malt torréfié, malt chocolat
<i>Compressed hops</i>	Houblon pressé
<i>Corn</i>	Maïs
<i>Corn flakes</i>	Flocons de maïs
<i>Corn meal</i>	Semoule de maïs
<i>Corn sugar</i>	Sucre de maïs
<i>Corn syrup</i>	Sirup de maïs
<i>Crystal malt</i>	Malt caramélisé, malt caramel
<i>Dark beer</i>	Bière brune
<i>Dark malt</i>	Malt foncé, brun
<i>Dextrine</i>	Dextrine
<i>Dextrose</i>	Glucose, dextrose

Diastatic malt extract	Extrait de malt diastasique
Finings	Produits clarifiants
Flaked barley	Flocons d'orge
Flaked maize	Flocons de maïs
Flaked rice	Flocons de riz
Flaked wheat	Flocons de blé
Flakes	Flocons
Gelatin	Gélatine
Gypsum	Gypse
Hard water	Eau dure
Heading agent	Agent moussant
Hop	Houblon
Hop cone	Cône de houblon
Hop extract	Extrait de houblon
Hop oil	Huile de houblon
Hop pellet	Granule de houblon
Hop resin	Résine de houblon
Hopped malt extract	Extrait de malt houblonné
Hopped wort	Moût houblonné
Husk	Écorce
Hydrometer	Densimètre
Irish moss	Carraghénine
Isinglass	Ichtyocolle
Isomerised hop extract	Extrait de houblon isomérisé
Lactose	Lactose
Lupulin	Lupuline
Maize	Maïs
Maize starch	Fécule de maïs, amidon de maïs
Malt	Malt
Malt adjuncts	Succédanés du malt

<i>Malt extract</i>	Extrait de malt
<i>Malting barley</i>	Orge à malter
<i>Malto-dextrin</i>	Malto-dextrine
<i>Mash</i>	Brassin
<i>Modified malt</i>	Malt désagrégé
<i>Nutrient</i>	Élément nutritif
<i>Pale beer</i>	Bière blonde
<i>Pale malt</i>	Malt pâle
<i>Roasted barley</i>	Orge torréfiée
<i>Roasted malt</i>	Malt torréfié
<i>Six-rowed barley</i>	Orge à six rangs
<i>Soft water</i>	Eau douce
<i>Starch</i>	Amidon
<i>Tannin</i>	Tanin
<i>Two-rowed barley</i>	Orge à deux rangs
<i>Wheat</i>	Blé
<i>Wheat malt</i>	Blé malté
<i>Wort</i>	Moût
<i>Yeast</i>	Levure
<i>Yeast extract</i>	Extrait de levure
<i>Yeast nutrients</i>	Éléments nutritifs pour levures
<i>Yeast starter</i>	Levain



Fiche de contrôle

Type de bière: _____

1. INGRÉDIENTS

Nom

Quantité

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

2. BRASSAGE (méthode suivie)

3. FERMENTATION PRINCIPALE

	Date	Heure	Densité	Température
Addition des levures	_____	_____	① _____	_____
Début de la fermentation	_____	_____	_____	_____
Soutirage	_____	_____	_____	_____

4. FERMENTATION SECONDAIRE

1 ^{re} semaine	_____	_____	_____	_____
2 ^e semaine	_____	_____	_____	_____
3 ^e semaine	_____	_____	_____	_____
4 ^e semaine	_____	_____	_____	_____
Fin de la fermentation	_____	_____	② _____	_____
Embouteillage	_____	_____	③ _____	_____

① Densité initiale

② Densité finale

③ Densité à l'embouteillage (après addition de sucre)

Teneur en alcool : _____ Atténuation : _____

5. DÉGUSTATION ET COMMENTAIRES



Fiche de dégustation

Type de bière _____

Date de brassage _____ Date de dégustation _____

ASPECT VISUEL — APPARENCE

- | | | | | |
|-------------------|--|-------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| Limpidité | ☐ brillante | ☐ limpide | ☐ opalescente | ☐ trouble |
| Couleur | ☐ blonde | ☐ dorée | ☐ ambrée | ☐ cuivrée |
| | ☐ brune | ☐ noire | | |
| Opacité | ☐ pâle | ☐ foncée | ☐ opaque | |
| Effervescence | ☐ trop pétillante | ☐ pétillante | ☐ normale | ☐ plate |
| Bulles (grosueur) | ☐ fines | ☐ moyennes | ☐ grosses | |
| Mousse Quantité | ☐ abondante | ☐ faible | ☐ absente | |
| Persistance | ☐ longue | ☐ moyenne | ☐ courte | |

ASPECT OLFACTIF — ARÔME OU BOUQUET

- | | | | | |
|----------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---|--|
| Intensité des arômes | ☐ puissante | ☐ moyenne | ☐ faible | ☐ inexistante |
| Qualité des arômes | ☐ équilibrée | ☐ simple | ☐ désagréable | |
| Nature des arômes | | | | |
| Arôme dû au malt | ☐ pain | ☐ céréale | ☐ grain (écorce de malt) | |
| | ☐ noisette | ☐ caramel | ☐ non perceptible | |
| Arôme dû au houblon | ☐ floral | ☐ épicé | ☐ herbacé | ☐ non perceptible |
| Arôme dû aux levures | | | | |
| Ester | ☐ fruité | ☐ cidre | ☐ miel | ☐ non perceptible |
| Diacétyl | ☐ beurre | ☐ caramel | ☐ boisé | ☐ non perceptible |

ASPECT GUSTATIF- SAVEUR ET GOÛT

Dominant	☐ malt	☐ houblon	☐ ester	☐ diacétyl
Équilibre malt et houblon	☐ harmonieux		☐ équilibré	☐ déséquilibré
Sucre résiduel	☐ sèche	☐ douce	☐ moelleuse	☐ sucrée
Acidité	☐ acide	☐ acidulée	☐ fraîche	☐ aucune
Amertume	☐ prononcée	☐ moyenne	☐ faible	☐ absente
Longueur en bouche	☐ longue	☐ moyenne	☐ courte	

ASPECT TACTILE- SENSATION EN BOUCHE

Astringence	☐ tannique	☐ équilibrée	☐ faible	☐ aucune
Force (teneur en alcool)	☐ très forte	☐ forte	☐ moyenne	☐ faible
	9 % et plus	6 à 9 %	4 à 6 %	moins de 4 %
Corps	☐ puissante	☐ corsée	☐ souple	☐ légère
	☐ maigre			
Texture	☐ âpre	☐ ronde	☐ mince	☐ aqueuse
Effervescence	☐ agressive	☐ agréable	☐ non perceptible	

JUGEMENT FINAL

À boire	☐ immédiatement	☐ 1 semaine	☐ 3 semaines	
À vieillir	☐ 1 mois	☐ 3 mois	☐ 6 mois	☐ 1 an

Remarques _____

1. The first part of the report is a general statement of the work done during the year. It is a summary of the work done by the various departments of the institution, and is intended to give a general idea of the progress of the work.

2. The second part of the report is a detailed statement of the work done by each of the departments. It is a summary of the work done by each of the departments, and is intended to give a detailed idea of the progress of the work.

3. The third part of the report is a statement of the work done by the various departments of the institution, and is intended to give a general idea of the progress of the work.

4. The fourth part of the report is a statement of the work done by each of the departments, and is intended to give a detailed idea of the progress of the work.

5. The fifth part of the report is a statement of the work done by the various departments of the institution, and is intended to give a general idea of the progress of the work.

6. The sixth part of the report is a statement of the work done by each of the departments, and is intended to give a detailed idea of the progress of the work.

7. The seventh part of the report is a statement of the work done by the various departments of the institution, and is intended to give a general idea of the progress of the work.

8. The eighth part of the report is a statement of the work done by each of the departments, and is intended to give a detailed idea of the progress of the work.

9. The ninth part of the report is a statement of the work done by the various departments of the institution, and is intended to give a general idea of the progress of the work.

10. The tenth part of the report is a statement of the work done by each of the departments, and is intended to give a detailed idea of the progress of the work.



Index

A

- Acidité 38, 59, 231, 232
 - Contrôle 148
 - Correction 233
 - de l'eau 225, 227, 228
 - Mesure 156
 - pH 252
 - Rôle 129
 - Sensation gustative 202
- Additifs 37, 38, 58, 59, 241
- Alcool
 - Calcul de la quantité 78, 87, 88, 91, 235, 238
 - Définition 242
 - Densité 82, 83, 94, 95
 - Fermentation 19, 30, 89, 116, 123, 130, 131, 132, 247
 - Levures 57, 181, 182
 - Maturation 33
- Ale 19, 21, 22
 - Additifs 59
 - Définition 242
 - Degré d'amertume 216
 - Extrait de malt en poudre 42, 43
 - Levures 57, 58, 183, 184
 - Levures sèches 186
 - Malt 139
 - Méthode de brassage 129
 - Température de fermentation 134, 193
- Ale ambrée 106
- Ale anglaise 37
 - légère 169
- Ale canadienne 21
 - Degré d'amertume 216
 - Recette 105
- Ale forte 108
- Amertume
 - Définition 242
 - Houblon 46, 50, 52, 53, 203, 204, 205, 206
 - Mesure 208, 209, 214, 215, 216
 - Sensation gustative 202

Amidon 248

Définition 242

Transformation 16, 17, 27, 123, 124, 125, 145, 146, 147,
148, 154, 157, 244, 245, 247, 253

B

Bière

d'extrait de malt houblonné 98

d'extrait de malt houblonné améliorée 100

de malt ambrée 165

de malt et de grains 166

légère 103

sur lie 22, 244

Bières belges 22

Bitter 21

Définition 244

Degré d'amertume 216

Blé 153, 155

Contribution à la densité 236

Équivalence poids-volume 239

Bonde aseptique 69, 70, 116

Définition 244

Bouteille 35, 70, 118

Fermeture 72, 73

Nettoyage et stérilisation 77

Brassage 25, 27, 97, 119, 120, 126, 161

Bières commerciales 15, 16, 17, 18

Définition 244,

Matériel 61, 63, 146

Méthodes 129, 130, 245, 250

Température 144, 145

Brassin 17

Définition 245

Brown ale 21

C

- Capsulage 61, 70, 72
- Capsuleuse 72
 - Définition 245
- Cassure 28, 63
 - Définition 245
- Causes des problèmes 217-224
- Céréales 23
- Conservation
 - de la bière 34, 241
 - de la levure 187, 188
 - du houblon 49
- Contenant 75
 - Entretien 77
- Cruche 30, 68, 69
- Cuillers à mesurer 63, 78, 97
- Cuisson 25, 28, 155, 158
 - Bière commerciale 16, 18
 - des grains crus 154

D

- Dame-jeanne 69
- Défauts de la bière 43, 53
 - dus à une infection bactérienne 223
 - liés à l'apparence 222
 - liés à l'effervescence 220
 - liés à la mousse 221
 - liés au goût 217
- Densimètre 78, 81, 83, 85, 86, 87, 89, 90
 - Définition 245
- Densité 81, 82, 85, 88, 89, 91, 92, 93, 94, 95
 - Bière de malt 152, 153, 161, 162
 - Contribution des ingrédients 236, 237
 - Correction en fonction de la température 86, 87
 - Définition 245, 246
 - Mesure 78, 83
- Drêches
 - Définition 246
 - Lavage 150, 151, 152, 157

E

- Eau 37, 38, 39, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 232
 - Lavage des drêches 150, 151, 152,
- Embouteillage 25, 32
 - Bière commerciale 16, 20,
 - Instructions 117, 118
 - Matériel 61, 70
- Embouteilleuse 71
- Enzymes 242, 252
 - Définition 247
 - Désactivation 145
 - Production 123, 125, 126
 - Rôle 16, 17
- Extrait de malt 16, 17, 27, 28, 33, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 54,
61, 97, 115, 219
 - à l'embouteillage 32
 - Contribution à la densité 236, 237
 - Définition 247
 - Qualité de la bière 44

F

- Fermentation 16, 19, 25, 29, 30, 31, 32, 61, 75
 - Définition 247
 - des lagers 185
 - Instructions 116
 - Levures 181, 182, 192
 - Matériel 64, 68
 - Processus biochimiques 123, 130, 132, 133, 134
 - Température 183
 - Utilité du densimètre 87, 89, 90, 92
- Filtration 17
 - du moût 28, 148, 157, 158
- Fût 75, 76

G

- Gaz carbonique
 - Définition 248

Embouteillage 32
Fermentation 64, 130, 132, 133
Grains crus 153, 154, 156
Définition 248

H

Houblon 20, 28, 37, 46, 47, 48, 201, 203, 204, 205, 206, 207,
213
Conservation 49
Définition 249
Quantité à utiliser 208, 209
Rôle 18, 243
Variétés 51, 52, 53, 210, 211, 212
Houblonnage 25, 28
Bière commerciale 16, 18
Définition 249
Méthodes 50, 51, 213

L

Lager 19, 22, 23
Définition 250
Degré d'amertume 216
Fermentation 135, 185
Lager allemande 23
Recettes 109, 167
Lager américaine 22
Degré d'amertume 216
Recette 107
Lager canadienne 22
Recette 174
Lager nord-américaine
Recette 171
Levain
Définition 250
et cultures de levures liquides 191, 192
Préparation 189, 190
Levure 20, 34, 37, 57, 190, 253

- Caractéristiques 192, 193, 194, 195
- Conservation 187
- Cultures de levures liquides 191, 192
- Définition 250
- Effet de la température 133, 134
- Éléments nutritifs 196
- Fermentation 19, 29, 30, 130, 185
- Fonctionnement 131, 181, 182
- Forme 186
- Réhydratation des levures sèches 188, 189
- Souches disponibles 197, 198
- Types 183, 184
- Variétés 57, 58
- Lie 30
 - Définition 250
- Light ale 21
- Liqueur de malt 21

M

- Maïs 23, 153, 154, 236, 239
- Malt 16, 17, 20, 27, 33, 37, 39, 63, 128, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 147, 155, 156, 161, 162, 163, 218, 221, 223, 236, 237, 239, 251
- Maltage 15, 16, 27, 123, 126, 138, 248, 251
- Marmite 63, 146, 155
- Maturation 16, 20, 25, 32, 33, 75
- Mesure 61, 63, 78, 79, 87, 91, 95, 97, 156, 189, 214, 226, 227, 229, 231, 252
- Mild ale 21, 216
- Mousse 30, 44, 60, 116, 126, 155, 217, 221
- Moût 137, 235
 - Bière commerciale 17, 18, 19
 - Bière domestique 27
 - Contrôle de l'acidité 148
 - Cuisson 28, 155, 156
 - Définition 251
 - Densité 82, 88, 152
 - Fermentation 29, 30

Filtration 148, 149, 157, 158
Oxygénation 182
Mouûts de bière 37, 44, 45, 46, 119, 120, 121, 122

N

Nettoyage 61, 70, 77, 78

O

Orge 16, 251
 Contribution à la densité 236
 Définition 252
 Grains crus 153, 154
 Maltage 123, 125, 138, 139

P

Pale ale 21
 Recette 112
Passoire 63, 146
pH 129, 231, 232
 Définition 252
 Mesure 148, 156, 157
Pilsener 23, 139,
 Degré d'amertume 216
 Eau 37
 Recettes 110, 173
Porter 21
 Degré d'amertume 216
 Recette 175
Problèmes, causes et solutions 217-224
Propriétés organoleptiques 193, 201, 202, 203, 204, 213, 252

R

Recettes 16, 27, 32, 43, 49, 53, 56, 61, 97, 161
 à l'extrait de malt 98-114
 au malt en grains 163-179

- Élaboration 235
- Modification 115
- Riz 162
 - Contribution à la densité 236
 - Équivalence poids-volume 162, 239
 - Grains crus 153, 154, 155

S

- Scotch ale 22
- Service de la bière
 - en bouteille 33, 34
 - en fût 75, 76
- Siphon 64, 71
- Solutions aux problèmes 217-224
- Soupape de fermentation (voir aussi Bonde aseptique)
 - Définition 253
- Soutirage 61, 116, 118, 243
 - Définition 253
 - Matériel 64, 66
- Stérilisation 61, 77
- Stout 22
 - Degré d'amertume 216
 - Recette 178
- Substitution d'ingrédients 115
- Sucre 16, 17, 20, 30, 32, 37, 53, 54, 55, 250
 - Action des levures 182, 195
 - Définition 253, 254
 - Densité 235, 236
 - Embouteillage 117
 - Fermentation 130, 132
 - Maltage 123, 124, 125
 - Mesure de la quantité 87, 88
 - Substitution 97, 115

T

Tasse à mesurer 63, 78, 79

Température

Brassage 17, 126, 128, 129, 144, 145, 147

Calibration du densimètre 86

Conservation de la bière 34, 35

Cultures de levures liquides 191

Embouteillage et maturation 117

Fermentation 19, 116, 133, 134, 135, 183

Levures sèches 187, 189

Mesures 61, 78

Utilisation des levures 193

Thermomètre 78, 144, 145, 189

Tourailage 39, 138

V

Volume 133

Mesures 78

Équivalences poids-volume 239



Comment faire
de la bonne

BIÈRE

chez soi

JEAN-FRANÇOIS SIMARD

Voulez-vous brasser une bière blonde légère, une bière brune à l'arôme de malt prononcé ou encore une bière fortement houblonnée ? Préférez-vous une bière brassée rapidement avec de l'extrait de malt ou une bière unique brassée avec du malt en grains ? Vous n'avez que l'embarras du choix !

Vous trouverez dans cet ouvrage, clairement expliqué, tout ce que vous devez savoir pour réussir votre propre bière : le matériel à acquérir, le choix des ingrédients, les méthodes de brassage ainsi que de nombreuses recettes.

Cet ouvrage s'adresse à toutes les personnes qui veulent apprendre à brasser leur propre bière, ou à celles qui en brassent déjà et qui souhaitent en améliorer la qualité. C'est un guide pratique et clair, préparé à votre intention par un spécialiste de longue date.

Jean-François Simard est titulaire d'une maîtrise en sciences. Brasseur amateur depuis plus de trente ans, il a travaillé à de multiples reprises avec le matériel, les ingrédients et les recettes décrits dans ce livre.

L'auteur est également un spécialiste de la vinification domestique et a publié aux Éditions du Trécarré un ouvrage intitulé *Comment faire du bon vin chez soi*.

ISBN 2-89568-114-7



9 782895 681144

ÉDITIONS DU TRÉCARRÉ

www.trecarre.com