

Mortgat Projet final 1880

Théorie de la fabrication de la bière. Appareils, machines, plans¹ d'une brasserie de bière blanche produisant 150 hectolitres par jour. (123 blz. ongenummerd)²

Université catholique de Louvain. Ecoles spéciales des Arts et Manufactures du Génie civil et des Mines. Projet présenté à l'examen final par V. Mortgat.

Table des matières³

- Historique de la bière depuis l'origine des temps jusqu'à nous.
- Physiologie. Valeur nutritive, tonicité et propriétés médicales de la bière.
- Etude des matières premières
 - L'eau
 - L'orge
 - Froment
 - Avoine
 - Houblon

- Etudes au point de vue chimique et physique des différentes phases de la fabrication du malt et de la Bière
- Malterie
 - Germination
- Dessiccation du malt

- Brasserie
 - Empatage au brassage
 - Cuisson du mout
 - Refroidissement du moût
- Levure et fermentation

- Travaux de la malterie et de la brasserie
 - Triage de l'orge
 - Trempage
 - Germination
 - Dessiccation du malt
 - Conservation et nettoyage du malt
 - Remarques

- Brasserie
 - Broyage du malt
 - Saccharification, cuisson, filtration
 - Calcul des cuves matière, à farine et à houblonner
 - Bacs refroidissoires, réfrigérant
- Fermentation
 - Observations
 - Plan
 - Comptabilité

UITTREKSELS

Nous n'examinons pas le froment au point de vue de la quantité de diastases qu'il peut fournir cette céréale s'employant à l'état cru dans notre fabrication. Le froment employé à l'état cru donne un moût d'une saveur assez fraîche et agréable ; le froment malté donne une bière de meilleur goût mais la germination est très difficile et très irrégulière, en outre des grandes quantités de matières (plastiques) cause une fermentation très active et rend difficile la conservation.

¹ Ontbreken

² Uit de verdere tekst blijkt dat het "bière de Loouvain" de referentie is van de auteur

³ Dit is het eerste werk in de reeks en blijktbaar is de formule nog niet uitgerijpt: ongenummerde bladzijden, geen paragrafennummering, structuur, enz. De transcriptie is voorlopig en onvolledig.

...

L'avoine (Cartuyvels p. 103)

L'avoine est employée dans la fabrication de certaines bières blanches de consommation immédiate. Dans l'emploi de cette céréale le brasseur doit éviter avec soin de dépasser certaine limite au-delà de laquelle les bières d'avoine se clarifient difficilement. On attribue à l'avoine la propriété de rendre la bière légère et mousseuse ce qui du reste n'est nullement démontré.

...

En règle générale tous les brasseurs sont d'accord sur le point que en aucun cas on doit appliquer de fumure immédiate sur les champs qui produira un grain de brasserie.

...

Il est clair que pour une bière corsée épaisse on emploiera une grande quantité de grains non malté. On fera le contraire pour une bière alcoolique forte et bien limpide.

...

Le louvain étant une bière peu alcoolique et renfermant peu de sucre est de mauvaise conservation et s'aigrit rapidement ; on peut y remédier ...

Projet Final “ La Gileppe Brasserie “

fait a Louvain en 1881 par Mr Christian Fettweis de Verviers,

A,	Introduction,	pg 1
B,	Definition et nature générale des bières,	pg 3
C,	Des Matières Premières usitées dans la fabrication des bières	pg 6
	1. Des céréales	
	2 De l'orge	
	3. Du froment	
	4. De l'épautre	
	5. De l'avoine	
	6. Du seigle	
	7. Du maïs	
	8. Du sarrazin	
	9. Du riz	
D,	Des matières sucrées	pg 12
	- Du houblon	
E,	Matières diverses	pg 16
F,	- Du malt	pg 18
G,	- De l'eau	pg 21
H,	Apprêt des matières	pg 23
I,	Brassage	pg 24
	- L'empâtage	
J,	Cuisson du mout	
	- Refroidissement du moût	
K,	Fermentation	pg 27
L,	Saison	pg 29
M,	Etablissement d'une Brasserie	pg 33
-	Calcul du projet	
-	Disposition des appareils	
N,	Ma méthode d'obtenir la Saison	
	1 Marche des opérations	pg 43
	2 Autre marche des opérations	pg 45
	3 Emploi de la vapeur	pg 46
	4 Mouture des grains	pg 49
	5 Bac à eau	pg 52
	6 Cuve matière	pg 53
	7 Saccharificateur	pg 54
	8 Chaudière de cuite	pg 55
	9 Bac de filtration	pg 57
	10 Monte- jus	pg 57
	11 Bacs refroidisseurs	pg 58
	12 Réfrigérant	pg 58
O,	Caves	pg 60
P,	Machine à vapeur	pg 60
Q,	Générateur	pg 61
	Divers	pg 62
	- nom de la brasserie	pg 62
S,	Plan du bâtiment principal,	

Eindwerk over stokerijen

Titel: *Université de Louvain – écoles spéciales des arts & manufactures du génie civil & des mines – section des chimistes – projet final texte distillerie.*

Auteur : G. Bodart

Document gedateerd « *Louvain 16 janvier 1883* ».

De opzet van het eindwerk is de uitwerking van een project omvattende de bouw van een graanstokerij die dagelijks 10.000 kg. verwerkt.

Aantal pagina's: 93 + bijlagen (wetteksten fiscale wetgeving).

In de tekst wordt verwezen naar tekeningen die echter niet in het werk zijn terug te vinden. Doorheen de tekst wordt verwezen naar minstens 4 platen met afbeeldingen. Vermoedelijk was er naast het tekstgedeelte nog een tweede boek met daarin de tekeningen.

Het werk vangt merkwaardig genoeg aan met een vrij lange inleiding (ca. 30 p.) over de oorzaken van de teloorgang van de traditionele plattelandsstokerijen. Als belangrijkste oorzaken ziet hij het gebrek aan kapitaal en innovatie en een voor de kleine stokerijen ongunstige accijnswetgeving.

Op p. 6 verspringt de tekst naar p. 11 waar de auteur het wetsvoorstel bespreekt inzake de verhoging van de accijnsrechten. Hij citeert hierbij het rapport opgesteld door dhr. Henri Bergé in naam van de "section centrale", belast met de studie van het wetsvoorstel. Voor het schrijven van zijn inleiding heeft de auteur dankbaar gebruik gemaakt van dit rapport waardoor dezelfde gegevens dus tweemaal voorkomen in het proefschrift.

De accijnswetgeving werd aangepast door de wet van 30 juli 1883 en de auteur citeert de nieuwe wetgeving in extenso (p. 27-31).

Na deze lange inleiding gaat de auteur op p. 32 over tot de kern van zijn proefschrift.

Een grote stokerij omvat een mouterij en de eigenlijke stokerij die op haar beurt de volgende activiteiten groepeert:

- Maceratie van de grondstoffen

- Afkoelen van de grondstoffen

- Fermentatie

- Distillatie

- Rectificatie (komt verder niet aan bod)

De op te richten stokerij situeert zich in Wilslele langsheen het kanaal aan de rechteroever.

Stokerij uitgerust met graanlift "*système Koerting*" en dit "*tout a fait au niveau du progrès*".

Berekening van de transportkost die aanzienlijk lager uitvalt dank zij de transportlift.

Op p. 34 verspringt de tekst opnieuw naar p. 6 waar tot p. 11 een vrij technische uitleg volgt over het liftstelsel. Daarbij wordt verwezen naar een tekening die niet bijgevoegd is.

Het deel over de moterij gaat van p. 36-55. Daarbij komen volgende onderwerpen aan bod:

Gebruik van gemoute gerst.

Gerst omvat 60-62% zetmeel en 4-6% suiker of dextrine.

Het moutproces omvat:

- Weken van de gerst in water;

- Kiemen

- Drogen (eesten) van de groenmout

De benodigde hoeveelheid water (p. 38).

Durée de la trempe (p. 39).

Ainsi l'hiver on laisse ordinairement tremper l'orge 50 a 60 heures tandis que l'été 30 a 36 heures suffisent ordinairement.

Geen overjaarse gerst gebruiken want die verliest te veel kiemkracht (*faculté germinative*).

Règle générale: il est nécessaire de renouveler l'eau au moins toutes les 24 heures en hiver et l'été toutes les 12 heures.

Beschrijving van het kiemproces (p. 43).

Beschrijving droogproces (p. 47).

Er wordt ook meer in detail ingegaan op het gebruik van zogeheten groenmout (*malt vert*) dit is mout die niet gedroogd werd.

Séparation des radicalles (worteltjes) (p. 52).

Na het eesten wordt de mout "geborsteld" d.m.v. een "*Americansche burst machine*". Met een ventilator worden de worteltjes weggeblazen.

Malen van de mout en rogge (p. 53).

Beschrijving van het maceratieproces (p. 55).

De grondstoffen zijn nu klaar om hun chemisch transformatieproces te ondergaan die uiteindelijk zal leiden tot de vorming van glucose en uiteindelijk alcohol. Bij de grondstoffen wordt water toegevoegd en vervolgens opgewarmd tot de gewenste temperatuur. Het proces waarbij zetmeel wordt omgezet in glucose noemt men diastase. De ideale temperatuur voor dit proces situeert zich tussen 70 à 78° met als uiterste waarden 60 en 92°.

Afkoelen (p. 60).

Na de maceratie moet de vloeistof gekoeld worden tussen 10 en 36°.

Gistingsproces (p. 62).

De gekoelde vloeistof wordt naar fermentatiekuipen gepompt.

De maceratiekuipen en koelelementen worden gespoeld met "*vinasse que les ouvriers appellent cleere*" en dit residu wordt toegevoegd aan de fermentatiekuipen. Onmiddellijke toevoeging van gist die verantwoordelijk is voor de omzetting van suikers

in alcohol. En besluit de auteur zijn hoofdstuk over het gistingsproces:

Une chose essentielle dans les chambres de fermentation c'est de tenir tout bien propre. Les cuves, tous les autres appareils, le sol même de la chambre ne peuvent être nettoyés assez souvent. Les ouvriers mêmes qui y travaillent doivent avoir pour eux-mêmes beaucoup de propreté. Enfin un bon directeur évitera de laisser entrer les femmes dans les chambres de fermentation. Cette partie de l'opération est la plus capricieuse et la plus importante.

Ventilatie (p. 67).

Tijdens het fermentatieproces komt veel koolzuurgas vrij; een adequate ventilatie is dan ook uitermate belangrijk. Koolzuurgas is reuk- en kleurloos.

Distillatieproces (p. 68).

Het fermentatieproces duurt ca. 24 u. waarna de vloeistof onmiddellijk afgestookt wordt.

Voor histillatieproces verkiest de auteur het systeem Savalle, een in die periode zeer populaire methode. In vakliteratuur is het systeem Savalle uitvoerig beschreven.

Il résulte de l'emploi de ce système une quiétude d'esprit très grande pour le propriétaire et pour le directeur de distillerie qui sait que son travail est forcément toujours le même et que le danger de perdre de l'alcool par le travail de distillation continue est écarté. Ce nouvel appareil constitue donc un grand progrès réalisé dans l'art de la distillation.

Beschrijving van plaat IV (p. 72-73).

Werking van de distileerkolom (in 12 verschillende stappen) (p. 75).

Bijgevoegd 2 modelformulieren: één aangifte van stoken en één "ampliation de declaration" afgeleverd door de ontvanger van de accijsrechten.

Beschrijving van "les plateaux", onderdeel van de distileerkolom (p. 78).

Surfaces de chauffe et surfaces de refroidissement (p. 80).

Berekenen van het rendement (p. 84).

Areometers (ook hydrometers genoemd) (p. 86).

Toestellen die gebruikt worden om alcohol te meten in vloeistoffen. Deze van Gay-Lussac wordt uitgebreid besproken.

Benodigde mankracht voor het functioneren van de stokerij wordt geschat op 22 man (p. 91).

Van p. 91 tot einde: opsomming en kostprijs van het benodigde materiaal voor de stokerij.

Inhoud Brouwerseindwerk Edouard E. Moulart (1890)

Pour une Production annuelle de 25.000 Hl de Bière (fermentation haute et basse)

Considérations sur l'Etablissement d'une Brasserie

Conditions du Projet

Division du Rapport

Matières premières

L'Eau

L'Orge

Le Malt

Quantité de Malt nécessaire pour la Brasserie

Le Houblon

Quantité de Houblon

Malterie

Raison d'être de la Malterie

Nettoyage et triage de l'Orge

Trempage

Germination

Travail du Gerموir

Calcul du Gerموir

Calcul des bacs de trempage

Dessiccation du Malt

Tourailles

Travail du Touraillage

Calcul de la Touraille

Conservation du Malt

BRASSERIE

Généralités

Brassage

Concassage su Malt

Importance des Brassins

Macération

Ablution

Cuisson du Moût

Appareils

Chaudière de Saccharification

- Chaudière de Cuisson
- Bac à Houblon
- Dimensions des Appareils
- Refroidissement du Moût
- Fermentation
 - (généralités)
 - Mise en fermentation
 - Fermentation
 - Mise en cuve de garde
 - Levure
 - Cuves de fermentation
 - Cave de fermentation
- Conservation de la Bière
 - Foudres de Garde
 - Cuve de Garde
- Soutirage et Débit de la Bière
- Comptabilité
- Description du Projet
- Devis de l'Installation
- Etablissement du Prix de Revient
- Régistres

Inhoud Brouwerseindwerk R. Dautrelepont (1892)

Sujet du Projet (brasserie avec malterie pneumatique, 40 000 hectolitres de Bière de Bavière)

- Malterie pneumatique
 - Malterie
 - Bacs à germer
 - Bacs à tremper
 - Maltage
 - Dispositions d'ensemble
 - Touraille
 - Conservation du Malt
- Brassage
 - Concasseur
 - Hydrateur
 - Cuve matière
 - Chaudière de clarification et de cuisson
 - Brassage
 - Cuisson et houblonnage
 - Réfrigérant
- Fermentation
 - Cuves
 - Levure
 - Cuves de garde
 - Production du Froid
- Métre et Devis

Arthur Peeters. Rapport sur une brasserie à fermentation haute 40.000 hl par an. 1895 – 1896. 4^{ième} année arts et manufactures

p. 1. Etablissement d'une brasserie de 40.000 hl par an et brassant 5 fois par semaine - fermentation haute
Cuve matière et cuve de clarification

Quel matériel employer pour la confection de la cuve matière?

Bois, fonte, fer, acier? Les cuves matières en fer sont encore les plus avantageuses

Lavage de la drèche

Agitateurs

Faux fonds

p. 2. Enveloppe de vapeur

Forme de la cuve matière

Evacuation de la drèche

Hydrateur

Cuisson du mout

p. 3. Bac refroidissoir

Réfrigérants

Matériel pour la fermentation

Cuve guilloire (en fonte)

Cuves de fermentation

p. 4. Quelle forme donner à Ma cuve de fermentation

Tonneaux

p. 5. Soutirage en fûts

p. 6. Mise en bouteilles

p. 7. Mouture du malt

p. 8. Ensachage du malt concassé

p. 9. Machine à vapeur

p. 10. Chaudière

p. 12. Différents calculs

Machine à vapeur

Calcul de la cuve matière

Cuve de clarification

Chaudière de cuisson

Bacs refroidissoirs

Pompes - Trempage

Appareils

1° Cuve matière

2° Cuve de clarification

3° Chaudières de cuisson

4° Bac refroidissoir

5° Réfrigérant à bière

p. 13. Halle aux chaudières à Bières et Cuves matières

Halle au charbon

Halle de la chaudière à vapeur

Tonnellerie

Salle de garde

Ecurie

Grenier à farine, avoine etc.

p. 14. 6° Cuve quilloire

7° Cuve de fermentation

8° Tonneaux

Au gré du brasseur et suivant sa clientèle et les commandes

Concasseur

Vis d'archimède pour l'évacuation de la drèche

p. 15. Aménagement de la Brasserie

Il est assez peu important pour la fermentation haute que les cuves soient placées à une certaine hauteur...

Il est important que les cuves de fermentation dominent les foudres de garde. Rien n'est plus préjudiciable à la bière que de la pomper après sa fermentation, alors qu'elle commence à se clarifier.

Le magasin à houblon et malt

Le magasin à malt

p. 17. La tonnellerie
concasseurs

p. 18. Brassage

... Exemple ... A 6 heures on laisse venir en cuve matière l'eau et le malt mélangés ayant une t° de 32° ... On pourrait trouver étrange ce mode de fermentation - les raisons les voici 1° propreté, mains d'oeuvre est supprimée ...

Devis

pour une brasserie du 40.000 hectolitres l'an

Brasserie à fermentation basse (sic)

p. 1. Brasserie à fermentation haute 40.000 hectolitres par an

cuve matière en fer

cuve de clarification

p. 2. Chaudières

Bac refroidissoir

Réfrigérant

p. 3. Pompes, tuyautage, robinets, transmissions

Machine à vapeur

Chaudière

un concasseur

Fermentation

Nettoyage tonneaux

p. 4. Soutirage en fûts

Soutirage en bouteilles

p. 5. Terrassement

Maçonnerie en fondation

Maçonnerie en élévation

Voutage et parement

Parement

p. 6. Parage

Pierre de taille bleu

Charpenterie

Poutrelles

p. 7. Fer forgé

Fer fonte

Volige

Zinc

p. 8. Badigeonnage

Toiture en ardoises

Menuiserie

p. 9. Ecurie

Cheminée

PROJET DE CHIMIE INDUSTRIELLE. *Brasserie et Malterie. Ch. Petre,*

Hal, le 7 Septembre 1897.

Vooraf :

De voorliggende thesis verwijst naar plannen of tekeningen die er niet bijgevoegd zijn. De schrijver behandelt de verschillende delen en machines in het ontwerp van een brouwerij met een zekere logica, maar zonder de tekst te structureren: geen genummerde hoofdstukken of paragrafen. Op sommige plaatsen wordt een berekening of beschrijving gestart en meerdere bladzijden later verder gezet (met verwijzing).

De thesis kan in 3 delen gesplitst worden:

Deel 1: Ontwerp van de brouwerij (capaciteit: volumes en inplanting van gebouwen, kelders, zalen...) – bladzijden 1 tot 39.

Deel 2: Beschrijving van de brouwprocessen: Petite Bavière en Lambic, uitgaande van gedefinieerde jaarvolumes – bladzijden 40 tot 54.

Deel 3: Berekening van technische installaties: de koelinstallatie, koelcapaciteit om de kelders te koelen, de bierpomp, de stoomketels etc. Bladzijden 55 tot 67.

Inhoud :

Données	Pg 1
Construction de la malterie	
Quantité d'orge nécessaire à la fabrication des 25000 hect de Petite Bavière.	
Quantité d'orge nécessaire à la fabrication des 8000 hect de Lambic.	
Triage et nettoyage de l'orge	Pg 4
Bacs de trempage	Pg 6
Volume des bacs de trempage	
Gerموir	
Superficie du gerموir.	Pg 10
Touraille	Pg 11
Concasseur	Pg 15
Cuve Matière	Pg 16
Diamètre de la cuve matière (calcul) – suite pg 23	Pg 18
Système de touraille	Pg 19
Description de la touraille	Pg 19
Dégermeur	Pg 20
Silos à malt	Pg 22
Nettoyeur	Pg 22
Suite du calcul Cuve matière (suite de la Pg 18)	Pg 23
Cuve de clarification	Pg 23
Chaudières à moût	Pg 25
Chaudière à dikmaisich	
Dimensions	
Section des carneaux	
Tuyau d'écoulement	
Chaudières à moût (Il en faut 2)	Pg 26
Section des carneaux	
Tuyau d'écoulement	
Bac à houblon	Pg 28
Bacs refroidissoirs – dimensions	
Réfrigérant Schmidt	Pg 29
Caves de garde et caves de fermentation	Pg 30
Calcul du refroidissement des caves (voir plus loin)	
Cave de fermentation	
Calcul du refroidissement de la salle de fermentation (voir plus loin)	
Magasin à Lambic	Pg 32
Plan d'ensemble (Planche VII) – description	Pg 34 - 39
Détails du plan (description)	
Fabrication de la Petite Bavière	Pg 40 - 46
Trempage de l'Orge	
Germination	
Touraillage	
Brassage	
Fermentation	
Fermentation secondaire	
	Concassage

Fabrication du Lambic	Pg 47 - 54
Maltage de l'escourgeon	
Moutever (concasser le malt)	
Brassage	
Fermentation ou emmagasinage	
Débit ou coupage	
Machine frigorifique	
Choix du système de machine à glace	
Description de la machine frigorifique Système Lebrun (Dessin Planche VIII)	Pg 57
Compresseur	
Condenseur	
Réservoir d'ammoniaque anhydre	
Congélateur	
Refroidissement des caves	
Calcul du refroidissement des caves	Pg 61 - 64
Calcul de la pompe à bière	Pg 65 - 68
Travail absorbé par la pompe	
Tuyaux d'écoulement des chaudières à moût	
Pompe à eau	
Machine à vapeur	
Calcul de la chaudière à vapeur	
Calcul des arbres de transmissions	

Projet Final par Belpaire 1898

Données

Une brasserie pouvant fabriquer 100 hl de bière brune par jour.

Faire un projet comprenant:

	Malterie	pg 1
	Brasserie	
	Description des appareils choisis	
	Prix de revient	
1	Analyses de bières brunes	pg 2
	Composition chimique de l'orge	
	Poids extrêmes d'un hl d'orge	
2	Disposition et description des bâtiments	pg 5
	Séparation complète des divers service	
3	Malterie	pg 11
	Nettoyage de l'orge	
	Trempage du grain	pg12
	Description des cuves	
	Quantité d'eau nécessaire	
	Germination	pg 16
	Surface des germoirs	
	Méthode de Fasbender	
	Influence de la température	pg 20
	Touraillage	
	Surface des plateaux de la touraille	pg21
	Appareils dégermeurs et nettoyeurs du malt	pg 24
	Greniers à malt ou silos	pg 25
	Changements de poids et de volume de l'orge pendant le maltage	
	Consommation de combustible dans la touraille	pg 27
	Comparaison des tourailles à deux et à trois plateaux	pg 28
	Conclusion: Très grand avantage avec la touraille à trois plateaux. 40% de malt en plus	pg 29
	Broyage du malt	pg 31
	Descriptions du moulin à malt	
	Nécessité du broyage	pg 32

4	Cuve Matière	pg 33
	Volume nécessaire	pg 34
	Cuve à filtre ou cuve à faux fonds	pg 35
	L'arrosage des drèches avec croix écossaise	
	Procédé à moût trouble	pg 37
5	Chaudière à trempes	pg 39
6	Drèches	pg 40
	Composition moyenne de la drèche	
7	Chaudière à houblonner	pg 4
	Différence entre chaudière à feu nu et à vapeur	
	Le but de la cuisson et de l'houblonnage d'après Pasteur	pg 43
	Le panier à houblon et ses dimensions	pg 45
8	Refroidissement	pg 46
	Que doit subir le moût entre la chaudière et la cuve à fermentation	
	l'oxydation	pg 47
	le refroidissement	
	une oxygénation	
9	Fermentation	pg 48
	La cuve guilloire	
	La mise en levaine	pg 49
	La fermentation principale	
	Soutirage dans les tonneaux	
10	Fermentation au tonneaux	pg 49
11	La clarification à la colle de poisson	pg 50
12	Circonstances qui influent sur l'atténuation	pg 51
	Races de levures	
	Composition du moût	
	Aération	
	Température	
13	Caves de fermentation	pg 52
	La température	
	La ventilation	
14	Devis pour la construction de la brasserie & malterie avec achat et installation du matériel	pg 54
15	Prix de revient d'un hectolitre de bière brune	pg 59