

LE LAIT

REVUE GÉNÉRALE DES QUESTIONS LAITIÈRES

SOMMAIRE

Mémoires originaux :

- C. WOLF ET M^{lle} G. MARTIN. — Contribution à l'étude de l'auto-oxydation des graisses et des huiles servant à la fabrication de la margarine . . . 1201
- L. BURUANA. — Une nouvelle méthode de dosage des protides du lait. 1214
- J. PIEN. — Une innovation en laiterie : l'acidimètre automatique des « Fermiers Réunis » 1222
- M^{lle} J. BRIGANDO. — Recherches sur la caséine (*fin*) . . . 1230
- M^{me} C. VINCENT ET J. VIAL. — Contribution à l'étude de la lactation humaine (*fin*) . . . 1250

Bibliographie analytique :

- 1^o Les livres 1257
- 2^o Journaux, Revues, Sociétés savantes 1268
- 3^o Brevets 1283

Bulletin bibliographique :

- 1^o Journaux, Revues, Sociétés savantes 1286

Documents et informations :

- R. BURRI. — L'approvisionnement en lait des villes de l'Amérique du Nord (*fin*) . . . 1292
- Le problème de la mousse en laiterie. Comment lutter contre la mousse. L'écrémage sous pression et l'écrémeuse centrifuge étanche 1300
- La production et la consommation du lait en Allemagne en 1931. 1302
- Une enquête internationale sur la production du beurre . . . 1303
- Commerce de la margarine au Danemark en 1932 1308
- Service des moyens d'enseignement de l'Institut prussien de l'Economie laitière à Kiel . . . 1309
- Table des matières 1310
- Table des auteurs 1318
- Table des ouvrages analysés . 1327

MÉMOIRES ORIGINAUX (1)

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE L'AUTO-OXYDATION DES GRAISSES ET DES HUILES SERVANT A LA FABRICATION DE LA MARGARINE (2)

par

C. WOLF

et

GERMAINE MARTIN

Ingénieur agricole.

Ingénieur chimiste E. C. I. L.

*Travail effectué dans les laboratoires de la Société Auguste Pellerin,
Pantin (Seine).*

Pour s'oxyder, les huiles et les graisses exigent une certaine durée d'exposition à l'air, précédant l'absorption active d'oxygène,

(1) Reproduction interdite sans indication de source.

(2) Paru dans le *Volume jubilaire du Professeur Ch. Porcher.*

qui est appelée *période d'induction*. Cette période d'induction est, en général, assez longue. Pour en réduire la durée de façon à permettre une étude rapide des phénomènes d'oxydation, des dispositifs spéciaux ont été imaginés. HOLM et GREENBANK ont, les premiers, décrit un ingénieux appareil permettant cette étude [1]. Ultérieurement, ils ont imaginé d'autres méthodes [2, 3] permettant d'obtenir des résultats plus rapides.

Ces mêmes auteurs ont étudié [4] un certain nombre de facteurs causant l'auto-oxydation des matières grasses, et surtout ceux provoquant l'auto-oxydation de la matière grasse du beurre.

L. A. ROGERS [5] avait déjà, en 1916, examiné cette question dans un rapport présenté au III^e Congrès international de la Réfrigération.

HUNZIKER et FAY HOSMAN, en 1917, ont étudié les moyens d'empêcher le goût de suif dans le beurre [6].

Tout récemment, L. H. BRIGGS [7] a trouvé, en examinant l'influence d'un certain nombre de facteurs sur l'auto-oxydation de la matière grasse de beurre, que les catalyseurs métalliques activaient la réaction. Il a étudié aussi l'effet de la lumière ultra-violette, de l'eau oxygénée, et d'un certain nombre d'autres facteurs.

Il faut citer également l'étude de WRIGHT et OVERMAN [8] sur l'effet du cuivre, de l'acide lactique et de la température sur l'auto-oxydation de la graisse de beurre et du saindoux, ainsi que la thèse de WRIGHT [9] sur l'auto-oxydation de la matière grasse de beurre.

L'examen de ces différents travaux nous a conduits à procéder à des recherches analogues, d'une part sur les matières premières servant à la fabrication de la margarine, et, d'autre part, sur la margarine elle-même.

Les matières premières servant à la fabrication de la margarine sont, soit des huiles liquides, soit des graisses concrètes animales ou végétales. Les margarines elles-mêmes, sont appelées « margarines animales » ou « margarines végétales », suivant la composition des matières premières principales les constituant.

* * *

APPAREIL.

Nous avons construit cet appareil en nous inspirant des indications données dans le travail de WRIGHT [9].

Cet appareil, qui a été décrit par HOLM et GREENBANK, paraît être une modification de celui de SOLWAY [10].

Ci-dessous, le détail de l'appareil :

A. Ballon de cinq litres avec col central et trois tubulures latérales : *a*, *b*, *c*.

La tubulure *a* renferme un thermomètre — *t* — destiné à indiquer la température exacte du contenu du ballon.

La tubulure *b* renferme un entonnoir à robinet — *b'* — dont la tige plonge jusqu'au fond du ballon.

La tubulure *c* renferme un tube en verre portant lui-même deux ouvertures à robinets : *d* et *d'*, et un manomètre : *m*.

L'ouverture *d'* est reliée au générateur d'oxygène.

Le col du ballon contient un tube en verre, à robinet, et l'agitateur : *E*.

Cet agitateur doit être étanche aux gaz. Il se compose d'une tige centrale en T, en verre creux (arbre) retourné dans un siège à mercure, supportant :

p, une poulie destinée à recevoir la courroie de transmission d'un moteur électrique ;

r, un roulement à billes ;

(Ce roulement à billes permet de maintenir l'appareil à l'aide d'une pince fixée elle-même à un support.)

l, un orifice est pratiqué dans la tige en verre, juste au-dessus du niveau du contenu du ballon. Son rôle sera indiqué ultérieurement.

B. Burette à gaz, de 1.000 cm³ et d'un mètre de long, divisée par des graduations de 50 en 50 cm³.

Cette burette à gaz est reliée, d'une part, au ballon *A* et au générateur d'oxygène, par le tube en verre partant de la tubulure *c* ; d'autre part, à un système destiné à maintenir une pression constante, ce système se composant de :

C. Boule à décantation à robinet.

D. Contre-poids équilibrant exactement la boule *C* et composé d'un flacon rempli de grenaille.

Le générateur d'oxygène est constitué par l'appareil « Neveu » (décomposition de l'oxylythe au contact de l'eau). Nous avons utilisé cet appareil parce que son débit est plus facile à régler pour les quantités d'oxygène à utiliser dans ces expériences.

FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL.

Tous nos essais ont été pratiqués sur 325 gr. de matière grasse, à la température d'un bain-marie maintenue constante à 95° C.

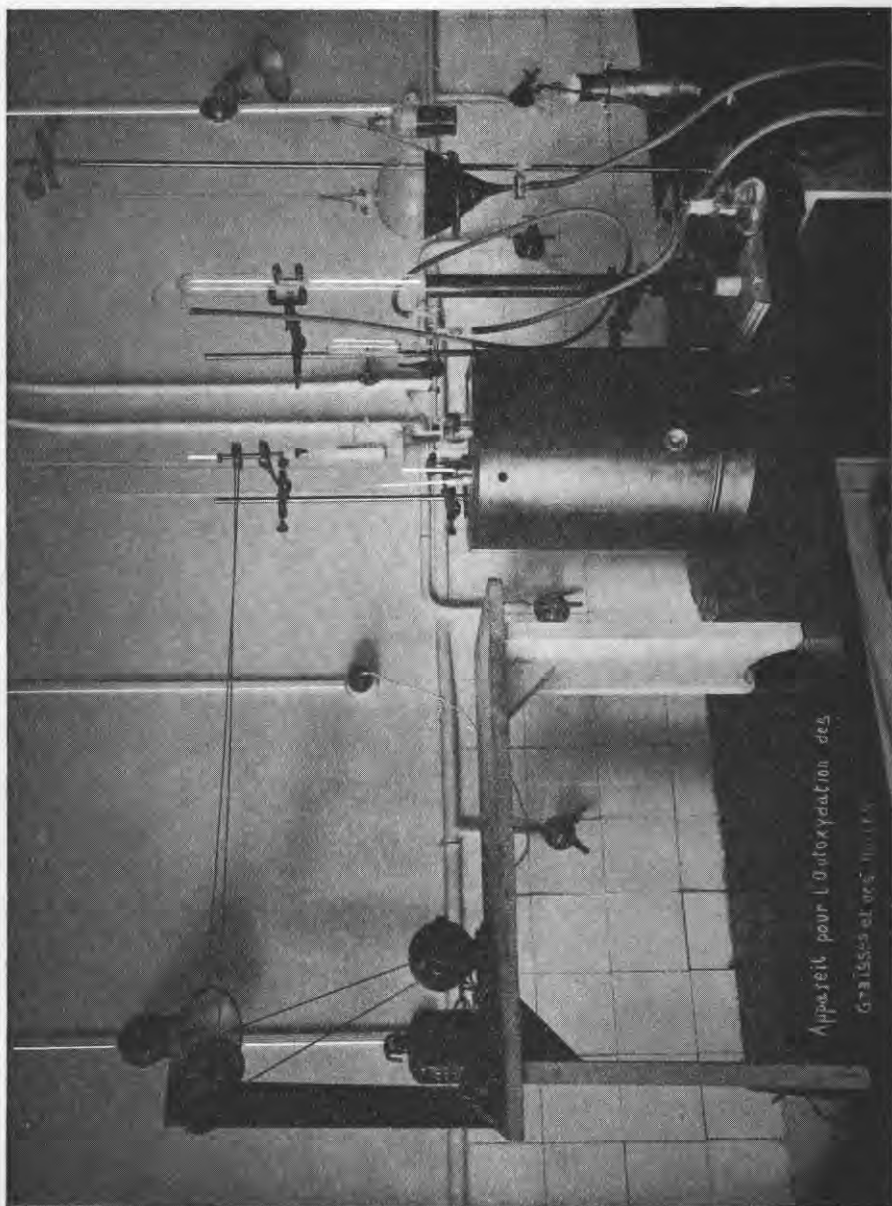
La graisse est d'abord introduite dans le ballon *A* ; les différentes parties de l'appareil sont ensuite ajustées avec le plus grand soin, afin d'éviter toute perte d'oxygène.

On introduit de l'huile minérale dans la boule à décantation *C*, et, grâce au principe des vases communicants, on remplit d'oxygène la burette *B* en se servant du contre-poids *D* pour manœuvrer.

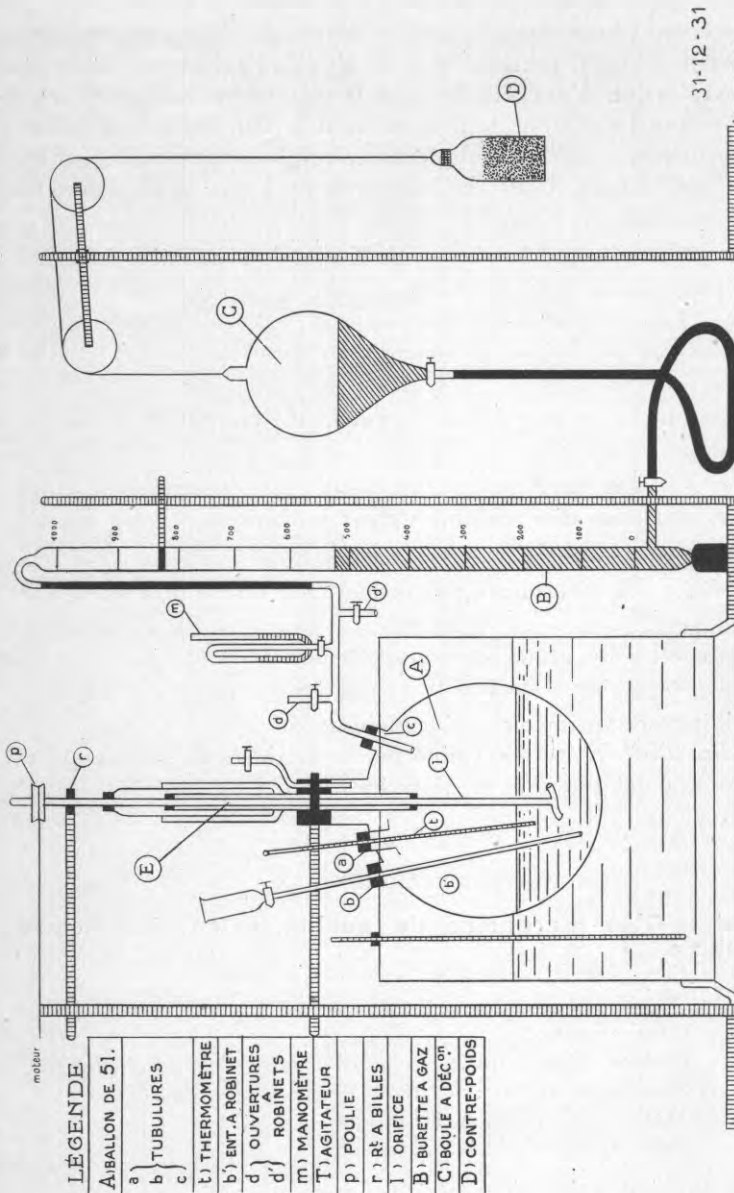
Une pince permet de maintenir l'oxygène dans la burette, pendant que l'air est chassé dans le ballon à réaction, l'ouverture *d'* étant en relation avec le générateur d'oxygène et le robinet *a* ouvert.

Quand on juge que tout l'air a été remplacé par de l'oxygène, on ferme toutes les ouvertures, on ouvre la pince, et on donne une certaine pression en soulevant plus ou moins la boule à décantation.

L'absorption d'oxygène est indiquée par le manomètre *m*, ainsi d'ailleurs que la pression.



Appareil pour l'autoxydation des
Graisses et ses produits



APPAREIL POUR L'AUTOXYDATION DES GRAISSES & DES HUILES

Des prélèvements sont faits de temps en temps, en opérant de la façon suivante :

On provoque une pression assez élevée dans le ballon en soulevant

la boule *C* et en ouvrant le robinet de l'entonnoir *b*, qui se remplit de graisse. On ferme et on rétablit la pression.

Le petit orifice *l*, pratiqué dans la tige de l'agitateur, est destiné à faire aspiration d'oxygène lorsque la vitesse est suffisante, c'est-à-dire lorsque l'agitateur tourne environ à 450 tours à la minute.

Les principales méthodes de contrôle employées par nous, ont été : la réaction de KREIS ; la détermination de l'acidité ; la détermination de l'indice d'iode.

Nous avons effectué *la réaction de KREIS* de la manière suivante :

- 5 cm³ d'huile ou de graisse fondue ;
- 5 cm³ d'acide chlorhydrique pur concentré ;
- 5 gouttes d'une solution de phloroglucine dans l'alcool à 95° (solution à 5 %).

On obtient, avec une graisse oxydée, une coloration variant du jaune rosé au rouge vif.

En se servant de témoins, on peut, par comparaison colorimétrique, attribuer une certaine valeur numérique à cette réaction [11, 12].

L'acidité a été déterminée par la méthode officielle, c'est-à-dire :

Dissolution de 10 gr. de graisse dans 50 cm³ d'un mélange d'alcool-éther (moitié alcool à 95°, moitié éther) préalablement neutralisé, puis titrage par une solution aqueuse de soude N/10, en présence de phénolphthaléine.

L'acidité est exprimée en acide oléique %.

L'indice d'iode a été déterminé par la méthode de HÜBL, qui est trop connue pour que nous la décrivions.

* * *

PARTIE EXPÉRIMENTALE.

1^{er} essai : Oléo-margarine de qualité extra, fraîchement préparée :

A l'origine :

- Odeur : neutre.
- Couleur : jaune paille.
- Réaction de KREIS : négative.
- Acidité = 0,47 % en acide oléique.
- Indice d'iode = 48,67.

Après 30 minutes de traitement dans l'appareil :

- Absorption d'oxygène : 25 cm³.
- L'odeur est devenue suiffeuse et le produit traité est légèrement décoloré.
- Réaction de KREIS : positive, mais coloration rose.
- Indice d'iode = 47,62.

Après 1 h. 30 min. de traitement dans l'appareil :

Absorption d'oxygène : 350 cm³.
Odeur : très suiffeuse.
Couleur : très décolorée.
Réaction de KREIS : positive, coloration rouge.
Acidité = 0,56.

Après 2 heures de traitement dans l'appareil :

Absorption d'oxygène : 900 cm³.
Odeur : très suiffeuse.
Couleur : blanche.
Réaction de KREIS : très positive, coloration rouge foncé.
Indice d'iode = 45,32.
Acidité = 0,62.

2^e essai : Oléo-margarine de qualité extra, fraîchement préparée :*A l'origine :*

Odeur : neutre.
Couleur : jaune paille.
Réaction de KREIS : négative.
Acidité = 0,64 % en acide oléique.
Indice d'iode = 48.

Après 30 minutes de traitement dans l'appareil :

Absorption d'oxygène : 50 cm³.
Odeur : légèrement suiffeuse.
Couleur : légèrement décolorée.
Réaction de KREIS : positive, coloration rose.
Indice d'iode = 46,6.

Après 1 h. 30 min. de traitement dans l'appareil :

Absorption d'oxygène : 400 cm³.
Odeur : suiffeuse.
Couleur : décolorée.
Réaction de KREIS : positive, coloration rouge.
Acidité = 0,70 % en acide oléique.
Indice d'iode = 44,8.

3^e essai : Grasse de bœuf pure (premier jus) de qualité extra, fraîchement préparée :*A l'origine :*

Odeur : neutre.
Couleur : jaune paille.
Réaction de KREIS : négative.
Acidité = 0,45 %.
Indice d'iode = 40,3.

Après 3 heures de traitement dans l'appareil :

Odeur : inchangée.
Couleur : inchangée.
Réaction de KREIS : négative.
Indice d'iode = 40,1.

Après 4 h. 30 min. de traitement dans l'appareil :

Absorption d'oxygène : 300 cm³.
Odeur : suiffeuse.
Couleur : décolorée.
Réaction de KREIS : positive, coloration rouge.
Acidité = 0,56 %.
Indice d'iode = 37,5.

4^e essai : Huile de coton :*A l'origine :*

Odeur : neutre.
Couleur : jaune d'or.
Réaction de KREIS : négative.
Acidité = 0,08 %.
Indice d'iode = 105,5.
Indice de réfraction = 1,4754 à 19°5.

Après 30 minutes de traitement dans l'appareil :

Odeur : légèrement fruitée.
Couleur : inchangée.
Réaction de KREIS : positive, coloration rose pâle.
Acidité = 0,11 %.

Après 1 h. 30 min. de traitement dans l'appareil :

Absorption d'oxygène : 150 cm³.
Odeur : très fruitée.
Couleur : inchangée.
Réaction de KREIS : positive, coloration rouge vif
Acidité = 0,14.
Indice d'iode = 103,2.
Indice de réfraction = 1,4759 à 19°5.

5^e essai : Huile d'arachide :*A l'origine :*

Odeur : neutre.
Couleur : jaune pâle.
Réaction de KREIS : négative.
Acidité = 0,16 %.
Indice d'iode = 91.
Indice de réfraction = 1,4730.

Après 1 h. 10 min. de traitement dans l'appareil :

Absorption d'oxygène : 150 cm³.
Odeur : rance.
Couleur : inchangée.
Réaction de KREIS : positive, coloration rose.
Acidité = 0,22 %.
Indice d'iode = 89,5.
Indice de réfraction = 1,4730.

L'huile d'arachide du commerce a toujours une acidité plus forte que l'huile de coton du commerce. Si l'on admet que l'acidité joue le rôle de catalyseur positif d'oxydation, l'huile d'arachide doit avoir une période d'induction plus courte. Il n'en est rien. Au contraire, c'est l'huile de coton qui s'oxyde plus rapidement (30 minutes au lieu de 1 h. 10 min. pour l'arachide). On peut supposer dans ce cas, que la nature de l'huile joue un rôle, l'huile de coton étant rangée dans la catégorie des huiles demi-siccatives, et l'huile d'arachide dans celle des huiles non siccatives.

6^e essai : Graisse de coco raffinée :

A l'origine :

Odeur : neutre.
Couleur : blanche.
Réaction de KREIS : négative.
Acidité = neutre.
Indice d'iode = 7,24.
Point de fusion : 25°.

Il faut arriver à 15 heures de traitement avant d'avoir une réaction de KREIS positive.

L'odeur ne s'est pas beaucoup modifiée, mais, en tout cas, n'est pas suiffeuse.

La couleur semble tirer un peu sur le jaune.
Acidité = 0,056.
Indice d'iode = 6,09.
Point de fusion : 25°.

7^e essai : Graisse de karité raffinée :

A l'origine :

Odeur : neutre.
Couleur : blanche, tirant légèrement sur le jaune.
Réaction de KREIS : négative.
Acidité = 0,42 %.
Indice d'iode = 60,1.
Point de fusion : 30°.

L'oxydation semble s'amorcer après 30 minutes de traitement.

Après 45 minutes de traitement dans l'appareil :

Absorption d'oxygène : 100 cm³.
 Odeur : suiffeuse.
 Couleur : très blanche.
 Réaction de KREIS : positive, coloration très rouge.
 Acidité = 0,53 %.
 Indice d'iode = 56,8.
 Point de fusion : 30°.

8^e essai : Graisse de coco traitée par hydrogénation (de manière à porter le point de fusion de 25° à 32°) :*A l'origine :*

Odeur : neutre.
 Couleur : très blanche.
 Réaction de KREIS : négative.
 Acidité = neutre.
 Indice d'iode = 0,70.

Cette graisse est pratiquement inoxydable. Après 20 heures de traitement, il n'y a encore aucune oxydation. La graisse est encore parfaitement neutre, et la réaction de KREIS négative.

9^e essai : Margarine animale fraîchement préparée :*A l'origine :*

Odeur : neutre.
 Couleur : jaune d'or.
 Acidité = 1,89.
 Indice d'iode = 57,5.

Après 1 h. 30 min. de traitement dans l'appareil :

Commencement léger d'oxydation.
 Absorption d'oxygène : 35 cm³.
 Odeur : sans changement.
 Couleur : sans changement.
 Réaction de KREIS : légèrement positive.
 Acidité = 1,95 %.

Après 2 heures de traitement dans l'appareil :

Absorption d'oxygène : 175 cm³.
 Odeur : suiffeuse.
 Pas de décoloration.
 Réaction de KREIS : très nettement positive.
 Acidité = 2,03.
 Indice d'iode = 56,23.

10^e essai : Margarine végétale fraîchement préparée :*A l'origine :*

Odeur : neutre.

Réaction de KREIS : positive.

Acidité = 0,14 %.

Indice d'iode = 33,6.

L'oxydation commence après 5 heures de traitement dans l'appareil.

Cette marchandise est composée de graisse de coco ordinaire, d'huiles hydrogénées et d'un léger pourcentage d'huile de coton. Il faut donc attribuer à l'huile de coton seule, la réduction si importante de la période d'induction ; elle agit comme catalyseur positif d'oxydation, les essais précédents ayant démontré la grande résistance des huiles hydrogénées et de la graisse de coco à l'oxydation.

Il faut remarquer également que la réaction de KREIS ne se produit qu'après 5 heures de traitement, bien que l'huile de coton soit susceptible de la donner après 30 minutes de traitement. Les autres matières grasses, entrant dans la préparation de cette margarine végétale, ont donc aussi un rôle de protection vis-à-vis de l'huile de coton.

Après 5 heures de traitement, les caractéristiques deviennent :

Acidité = 0,19.

Indice d'iode = 31,6.

11^e essai : Oléo-margarine de qualité extra, fraîchement préparée, servant aux deux essais suivants (11^e et 12^e) :

A l'origine :

Odeur : neutre.

Couleur : jaune paille.

Acidité = 0,47.

Indice d'iode = 48,67.

Graisse = 325 gr.

Eau = 20 cm³.

Après 30 minutes de traitement dans l'appareil :

Réaction de KREIS : positive, mais à peine nette.

Couleur : rose très pâle.

Après 40 minutes de traitement dans l'appareil :

Absorption d'oxygène : 25 cm³.

Odeur : un peu suiffeuse.

Couleur : légèrement décolorée.

Réaction de KREIS : positive.

Après 2 heures de traitement dans l'appareil :

L'absorption semble aller très vite : 1.200 cm³ d'oxygène.

Odeur : très suiffeuse.

Couleur : blanche.

Réaction de KREIS : très positive, coloration rouge vif.

Acidité = 0,62.

Indice d'iode = 45,32.

12^e essai : Oléo-margarine analogue à la précédente traitée sans eau :

L'absorption commence après 30 minutes de traitement.

Odeur : suiffeuse.

Légère décoloration.

Après 2 heures de traitement dans l'appareil :

Absorption d'oxygène : 900 cm³.

Odeur : très suiffeuse.

Couleur : complètement décolorée.

Réaction de KREIS : très positive.

Acidité = 0,62.

Indice d'iode = 46,3.

13^e essai : Graisse de bœuf pure (1^{er} jus) de qualité extra, fraîchement préparée, servant aux deux essais suivants (13^e et 14^e) :

A l'origine :

Odeur : neutre.

Couleur : jaune paille.

Réaction de KREIS : négative.

Acidité = 0,45.

Indice d'iode = 40,3.

Graisse = 325 gr.

Eau = 20 cm³.

Ce n'est qu'après 5 heures de traitement que la réaction de KREIS devient positive.

Absorption d'oxygène : 300 cm³.

Odeur : suiffeuse.

Couleur : décolorée.

Acidité = 0,50.

Indice d'iode = 39,1.

14^e essai : La même graisse, traitée sans addition d'eau, commence à s'oxyder après 4 h. 30 min. de traitement, et à ce moment, l'absorption d'oxygène est de 300 cm³.

Odeur : suiffeuse.

Couleur : blanche.

Acidité = 0,50.

Indice d'iode = 37,5 — ce qui montre que l'eau a tendance à retarder l'oxydation.

L'expérience précédente, avec l'oléo-margarine, semblait déjà le montrer, mais cette graisse s'oxyde si vite, qu'il était peu commode de tirer une conclusion du résultat trouvé.

CONCLUSIONS.

Les essais relatés ci-dessus, ne sont que des essais préliminaires. Nos conclusions ne sont donc que des indications. Des recherches plus complètes seront particulièrement intéressantes pour les fabricants de graisses alimentaires et de margarine, car elles leur indiqueront quelles sont les huiles et graisses à choisir pour obtenir des produits de bonne conservation. En effet, les indices chimiques et physico-chimiques habituels, ne permettent que l'identification de la marchandise commerciale. L'indice d'acide, qui est variable pour chaque nature d'huile ou de graisse, permet de juger de la fraîcheur de la marchandise au moment de l'examen ; mais il ne donne aucune indication sur la faculté de conservation. Seuls, des essais d'oxydation analogues à ceux exécutés par nous, donneront des renseignements à cet égard.

1° Les résultats obtenus confirment que les matières grasses subissent, par oxydation, les modifications chimiques suivantes : augmentation de l'acidité et diminution de l'indice d'iode.

2° Le point de fusion des matières grasses ne subit aucune modification du fait de l'oxydation.

3° La période d'induction dans les différentes graisses végétales et animales pouvant servir à la fabrication de la margarine est variable. Les graisses animales ont une période d'induction courte. L'huile d'arachide et l'huile de coton ont également une période d'induction courte. La graisse de coco et les huiles hydrogénées ont une période d'induction très longue.

4° La période d'induction de la margarine animale est très voisine de celle que HOLM et GREENBANK ont trouvée pour le beurre.

5° La margarine végétale résiste très longtemps à l'oxydation.

6° L'addition d'eau à une graisse paraît prolonger la période d'induction. Il est toutefois possible que ce phénomène soit dû au fait que la vaporisation de l'eau produite à la température de l'opération (95°) gêne le contact de l'oxygène et de la matière grasse.

BIBLIOGRAPHIE.

- [1] HOLM et GREENBANK. A gas-tight stirrer. *Ind. and Eng. Chemistry*, **15**, 11, 1134-1923.
- [2] HOLM et GREENBANK. Measurement of susceptibility of fats to oxidation. *Ind. and Eng. Chemistry*, **17**, 6, 625-1925.
- [3] GREENBANK et HOLM. A photochemical method for measuring susceptibility of fats and oils to oxidation. *Ind. and Eng. Chemistry*, 15 janvier 1930, **2**, 9.
- [4] GREENBANK et HOLM. Some factors concerned in the autoxidation of fats,

- with special reference to butter fat. *Ind. and Eng. Chemistry*, juin 1924, **16**, 598.
- [5] L. A. ROGERS. Factors influencing changes in storage butter. *III^e Congrès international de la Réfrigération*, Washington, septembre-octobre, 1916.
- [6] O. F. HUNZIKER et D. FAY HOSMAN. Tallowy butter. Its causes and prevention. *Jour. of Dairy Sc.*, novembre 1917, **1**, 4.
- [7] L. H. BRIGGS. The autoxidation of butterfat. *The Jour. of Dairy Research*, décembre 1931, **3**, 1, 61-79.
- [8] WRIGHT et OVERMAN. Effet du cuivre, de l'acide lactique et de la température sur l'auto-oxydation de la graisse de beurre et du saindoux. 1927.
- [9] K. E. WRIGHT. A study of some of the factors affecting the autoxidation of butter fat. *Thèse*, Urbana (Illinois), 1927.
- [10] A. H. SOLWAY. Studies on the oxidation of unsaturated fatty oils and unsaturated fatty acids. *Jour. of the Chem. Soc.*, 1923, 109, 1^{re} partie, 138.
- [11] HOLM et GREENBANK. Quantitative aspects of the Kreist test. *Ind. and Eng. Chemistry*, octobre 1923, **15**, 10, 1051 ; et mai 1924, **16**, 5, 518.
- [12] TAFTEL et REVIS. La détermination de la rancidité dans les huiles et les graisses. *Jour. de la Soc. de Chim. ind.*, 5087 T, 1931. Ext. des *Matières Grasses*, 15 mai 1931, 277 ; et 15 juillet 1931, 279.

UNE NOUVELLE MÉTHODE DE DOSAGE DES PROTIDES DU LAIT

par Lascar BURUIANA.

(*Laboratoire de Chimie Biologique, Faculté de Médecine Vétérinaire
de Bucarest.*)

HISTORIQUE. — L'action de l'acide nitrique sur les protides a fait l'objet de nombreuses recherches. Dès 1799, HATCHETT s'intéresse à l'étude des composés nitro-protéiques (cité par HABERMANN et EHRENFELD).

L'acide nitrique a d'ailleurs une action spécifique sur les protides. Si l'on fait bouillir ces substances additionnées de cet acide, elles prennent une coloration jaune claire qui passe, par alcalinisation à la soude, au jaune foncé. Cette réaction, connue sous le nom de xantho-protéique, fait partie des réactions colorées des protides.

Selon le but envisagé, les études faites sur l'action de l'acide nitrique sur les protides peuvent se diviser en :

1^o Etudes concernant la séparation des composés qui résultent de cette action variable (xanthoprotéines, acides xanthoprotéiques, nitro-albumoses, nitroprotéoses [1, 2] etc.). Ces composés varient avec les conditions du travail, la concentration de l'acide, le temps d'action, le mode de séparation et la nature des matières premières. Une importance spéciale pour notre étude revient à l'action de l'acide nitrique concentré. Cette action peut se diviser en : a) hydrolysante ; b) de nitration ; c) oxydante.