

ÉTUDE
SUR
L'ESPROT ET SON HUILE.

PAR
M. HENSEVAL
DOCTEUR EN SCIENCES.

23608

L'esprot fait l'objet d'une pêche très importante sur tout le littoral belge : à la Panne, Nieuport, Ostende, Blankenberghe et à l'embouchure de l'Escaut. Il y a eu des tentatives fréquentes en Belgique d'exploitation de ce poisson, mais on ne peut pas dire qu'elles furent couronnées de grands succès ; plusieurs durent même être abandonnées. La quantité d'esprot, pêchée par année sur la côte belge, est considérable, mais il nous est impossible de la chiffrer, car ce poisson fait l'objet d'un commerce spécial et il ne se vend pas à la minque. L'usine Excelsior d'Ostende en travaille environ 1,000,000 de kilogr. par année. En outre, la sardinerie de Nieuport et différentes fumeries établies çà et là en utilisent également une quantité importante. Des quantités considérables sont expédiées dans l'intérieur du pays, en Hollande et en Allemagne ; chose curieuse, une grande partie nous est retournée d'Allemagne sous forme d'esprot fumé : Kielersprott. Ces considérations justifient l'intérêt qui s'attache à l'étude de cette question. Voilà pourquoi ce fut l'une des premières qui fut mise à l'étude à la station de recherches maritimes d'Ostende. Nous nous sommes efforcé d'être utile aux industries maritimes belges en étudiant les données qui peuvent éclairer leurs opérations.

Nos recherches sont loin d'être complètes ni terminées, mais nous avons pensé qu'elles présentaient un intérêt suffisant pour être publiées. Nous y avons ajouté quelques données sur la biologie de l'esprot et sur l'analyse des huiles, qu'il y a peut-être intérêt à rappeler et à raviver de temps à autre. C'est pour nous le point de départ de recherches ultérieures.

I. APERÇU SUR L'HISTOIRE NATURELLE, LA PÊCHE ET L'EXPLOITATION DE L'ESPROT.

1. **Caractères de l'esprot.** — L'esprot est un petit poisson qui ressemble à un jeune hareng ; sa taille ne dépasse jamais 0 m. 15 de longueur. Le dos de couleur bleue, est nuancé de vert clair. Les flancs sont argentés et ornés, au moment du frai, d'une bande aux reflets dorés.

Le corps est allongé, couvert d'écailles minces, caduques.

Un caractère très important et qui permet de différencier l'esprot du hareng, de la sardine et de l'anchois est le suivant : il existe sur la ligne ventrale de l'esprot une crête très saillante, composée d'arêtes transversales ; on la sent très bien en passant le doigt de la queue vers la tête. Elle n'existe pas chez l'anchois et la sardine ; chez le hareng, elle existe derrière les nageoires ventrales seulement, mais la différence de taille des deux poissons ne peut pas permettre une confusion.

2. **Distribution géographique.** — On trouve l'esprot dans la Baltique, la mer du Nord, la Manche et l'Océan jusqu'à la Méditerranée. On le pêche sur toutes les côtes.

Il se tient habituellement dans les profondeurs et il n'apparaît qu'à certains moments au voisinage des côtes et dans les bas fonds. Les jeunes individus se tiennent dans les baies et les estuaires de fleuves, jusqu'à ce qu'ils aient acquis leur développement sexuel complet ; puis ils migrent vers la pleine mer pendant la période de ponte et ils retournent ensuite vers les eaux saumâtres.

3. **Pêche.** — On pêche l'esprot sur nos côtes depuis la Panne jusqu'à l'embouchure de l'Escaut (avec un permis de l'Etat hollandais). La période principale de pêche s'étend de novembre à février ; mais il se produit souvent des irrégularités : tantôt il apparaît plus tôt, tantôt il disparaît plus tôt ou plus tard ; cela dépend un peu du temps. On le pêche avec différents engins : les filets dormants, les filets dérivants, les seimes ; mais les pêcheurs belges le pêchent avec un filet spécial appelé « sprotnet ».

4. **Utilisation.** — L'utilisation d'une substance dépend naturel-

lement de sa composition. Voyons quelle est celle de l'esprot, nous saurons tout de suite ce que l'on peut en faire ; comme on doit s'y attendre, elle varie assez bien d'un poisson à l'autre ; nous ne pouvons donc être renseigné que par une série d'analyses.

Eau	65 — 70 %
Matières grasses	10 — 14,90 %
Azote total	2.15 — 3 %
Acide phosphorique	0.8 — 1.2 %
Cendres	2.35 — 2.80 %

Pour la matière grasse, on peut dire que la moyenne oscille plutôt entre 12 — 15 % ; nous avons pris les chiffres extrêmes des dosages.

L'esprot est un excellent aliment. On en consomme une petite quantité sur place à l'état frais. On en transforme une grande quantité en conserves à l'huile, analogues à celles de sardines, dans deux usines : l'usine Excelsior à Ostende et la Nieuportoise à Nieuport. On en fume une quantité assez importante chez différents sauriceurs du littoral.

L'usine Excelsior prépare également de l'esprot fumé en conserve.

Dans certains pays, en Norwège, par exemple, on les marine comme des anchois et on les vend sous le nom d'*anchois de Bergen* ; cela se fait également un peu à Ostende.

L'esprot peut servir aussi à fabriquer de l'huile et du guano ; on peut en retirer une huile très estimée pour la tannerie. Le résidu séché ou guano constitue un excellent engrais. Une seule usine en Belgique s'occupe de cette transformation, l'usine Excelsior d'Ostende.

Cette industrie est assez lucrative ; on peut en juger par les chiffres suivants :

100 k. esprot coûtent prix moyen	3 fr. 50
— donnent en moyenne	10 k. huile
— — — — —	35 k. guano

10 k. huile à 0.38 = 3.80

35 k. guano à 0.18 6.30

total 10.10 francs

A propos de la fabrication d'huile d'esprot, nous nous étions demandé s'il n'y avait pas des périodes où ces poissons renferment plus de matières grasses; nous avons fait des analyses aux différentes périodes de la saison : dans les premiers jours de novembre, à la mi-décembre et fin janvier; voici les résultats que nous avons obtenus :

4 novembre — Moyenne de 3 analyses : 13,24

17 décembre — — — 12,96

22 janvier — — — 14,10

On ne voit donc pas de différences bien évidentes. La teneur des esprot en matières grasses paraît osciller autour de 13 à 14 %. Seulement, il nous a paru, en préparant de l'huile à la vapeur et par pression, qu'à la fin de la saison, dans le mois de janvier l'huile obtenue renfermait une plus grande proportion de stéarine. Mais lorsque nous avons voulu apprécier les quantités, nous n'avons pas obtenu des chiffres concordants.

II. LA FABRICATION DE L'HUILE D'ESPROT.

On peut extraire l'huile de l'esprot de différentes façons : soit à l'aide de dissolvants (éther, benzine, etc.), soit par l'action combinée de la vapeur et de la pression. Nous avons fait une étude méthodique de ce dernier procédé que nous allons résumer brièvement. Il comporte quatre opérations principales : la cuisson, le pressurage, la décantation, la cristallisation de la stéarine et la filtration.

1. Cuisson. — Elle se fait par l'introduction directe de la vapeur dans la masse de poissons. Elle a pour but de désagréger les cellules et de mettre la matière grasse en liberté.

Pour de petites quantités, elle peut se faire dans une simple cuve ouverte, dans laquelle on fait arriver un jet de vapeur par

un tuyau, dont l'extrémité se termine par une pomme d'arrosoir ; la partie inférieure du tuyau est rendue mobile par l'interposition d'un tuyau en caoutchouc.

Dans la grande industrie, on emploie des appareils appelés *cuisseurs*.

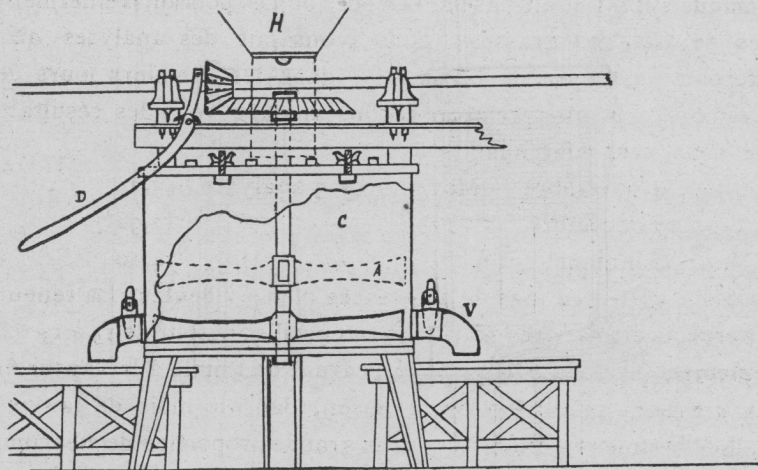


Fig. 1. — Cuisneur.

Ils ont la forme cylindrique et sont munis à l'intérieur d'un agitateur mécanique ; ils portent en outre un petit tuyau pour l'admission de la vapeur et un gros tuyau d'écoulement pour la matière. Celui-ci se trouve latéralement au-dessus d'une table, sur laquelle l'ouvrier prépare les sacs avec la bouillie de poissons pour les mettre à la presse.

Quelles sont les conditions d'une bonne cuisson ?

1. Elle doit se faire à une température aussi basse que possible et il faut tâcher de ne pas dépasser 70-80°.

2. Il faut employer de la vapeur sous une faible pression : le générateur qui fournit la vapeur doit avoir une pression qui ne dépasse pas $\frac{3}{4}$ à 1 atmosphère.

3. La durée de la cuisson doit être d'environ 45 à 60 minutes.

Lorsqu'on observe ces conditions, les poissons sont bien réduits en bouillie et la majeure partie de la matière grasse est mise en

liberté. Quand la cuisson est terminée, un ouvrier distribue la matière dans des sacs et la place sous la presse.

2. **Pressurage.** — Lorsque les poissons ont été bien désagrégés, on les soumet à l'action d'une pression énergétique pour en extraire

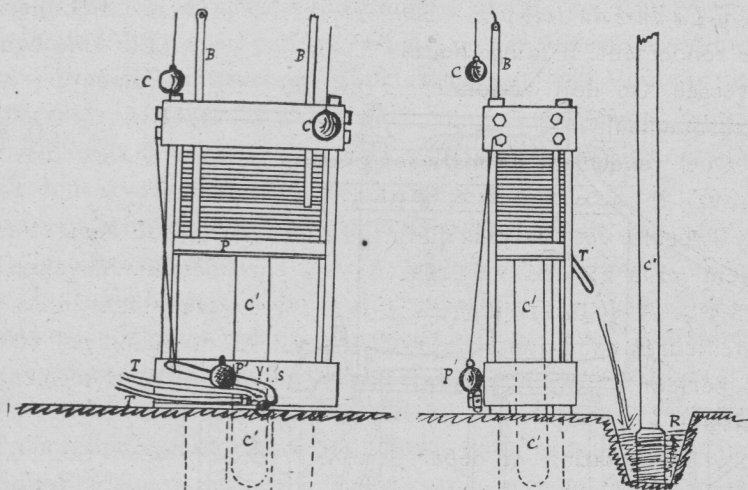


Fig. 2. — Presse hydraulique.

le plus d'huile possible, mais aussi et surtout pour enlever l'eau, afin de faciliter le séchage du résidu que l'on transforme en guano.

Il importe d'employer pour cette opération des presses très puissantes ; les meilleures sont les presses hydrauliques à pression continue. Cette opération doit se faire à chaud.

L'efficacité de la pression est surtout influencée par trois causes :

1. *L'énergie de la pression.* — Le rendement croît avec la pression, mais jusqu'à un certain point. Au delà d'une certaine pression, on n'observe plus d'excès de rendement. Les presses généralement employées exercent une pression de 150 atmosphères.

2. *Le mode de drainage.* — Il joue un grand rôle.

La matière à presser est placée dans des sacs en toile, qu'il faut toujours tenir bien propres. Afin de la répartir uniformément

dans les sacs, on mesure la quantité à mettre dans chacun à l'aide d'une mesurette spéciale.

Il importe que les sacs contenant la matière soient séparés par des claies en fer ou des linteaux.

3. *La durée du travail.* — Elle exerce une influence notable sur le rendement. Il faut 2 heures à 2 h. 1/2 pour faire une bonne pressée. On doit actionner la presse progressivement et non brusquement.

Quel rendement en matières grasses peut-on obtenir par ce travail ?

Il résulte des analyses que nous avons faites que l'esprot contient 12 à 15% de matières grasses ; prenons une moyenne de 13,5%. Avec les meilleures presses et en travaillant dans les meilleures conditions, on ne peut guère obtenir un rendement supérieur à 10-11% ; la plupart du temps, il n'est même pas atteint.

3. *Décantation et séparation de l'huile d'avec l'eau et les impuretés.* — Lorsqu'on presse de la bouillie d'esprot, le jus est constitué par de l'eau et de l'huile ; l'eau renferme en solution tous les principes solubles du poisson, y compris des albumines solubles, substances très altérables par les microorganismes.

Dans certaines usines, on emmagasine les liquides sortant des presses dans de grands réservoirs. A la fin de la période de travail, on laisse écouler l'eau, et l'huile reste dans les réservoirs.

Cette façon d'opérer est très mauvaise et donne de l'huile de qualité inférieure. Les liquides emmagasinés dans ces grands réservoirs s'altèrent très rapidement sous l'influence des microbes et particulièrement des microbes anaérobies ; il ne reste à la fin du travail qu'un résidu infecte, où l'on a de la peine à trouver l'huile. L'huile elle-même est brun-foncé ou même tout à fait noire et elle exhale une odeur repoussante.

A notre avis, il est bien préférable d'opérer de suite la séparation de l'huile. Nous avons fait construire un appareil très simple, qui permet d'opérer commodément cette séparation et qu'il est

facile d'imaginer d'après la disposition des boules à décantation employées dans les laboratoires.

Les liquides encore chauds, au sortir de la presse, y sont laissés en repos pendant 1-2 heures : l'eau se sépare nettement d'avec l'huile qui surnage ; on évacue l'eau que l'on peut facilement enlever tout entière. Entre l'huile et l'eau, il y a souvent un magma formé de détritits organiques et d'huile. Il faut recueillir cette partie à part ; elle contient encore un peu d'huile, qui se sépare par le repos.

Quelquefois il y a tant de détritits organiques englobés dans l'huile, qu'il est quelquefois utile de la laver afin de pouvoir les entraîner. On ajoute de l'eau à 50°, en quantité un peu moindre que l'huile, on laisse déposer quelque temps, puis on évacue l'eau qui entraîne la plupart des impuretés.

Il importe de priver l'huile de l'eau et des matières organiques qui permettraient aux microorganismes de se développer et de l'altérer ; ils forment des acides qui saponifient les glycérides de l'huile.

Il faut aussi soustraire l'huile à l'action de l'oxygène de l'air, qui est également un agent d'altération des huiles et particulièrement de l'huile d'esprot.

Nous conseillons donc de l'emmagasiner, de suite au sortir des appareils à décantation, dans des récipients que l'on remplit complètement et que l'on ferme hermétiquement. Toutes ces opérations doivent se faire immédiatement ; il ne faut pas laisser écouler un intervalle de plus de 8-10 heures entre la sortie des liquides des presses et la mise de l'huile en tonneaux. L'huile traitée de la sorte constitue l'huile de première qualité.

Une chose qu'il ne faut pas perdre de vue dans le travail de l'huile d'esprot, c'est qu'elle entre facilement en émulsion avec l'eau : lorsqu'il y a plus d'eau que d'huile en présence, il se forme une émulsion qu'il est très difficile de détruire. Pour faire cesser cet état, il faut la chauffer par un courant de vapeur vers 60-70° ou y ajouter une certaine quantité de sel, qui se dissout dans l'eau, augmente sa densité et provoque la séparation.

4. **Cristallisation de la stéarine et filtration.** — L'huile d'esprot ainsi traitée est alors mise au froid ; la cristallisation de la stéarine se fait mieux à basse température et surtout à une température voisine de 0°. Lorsque c'est possible, il vaut mieux la mettre dans une glacière.

Il faut un mois ou deux pour que la cristallisation de la stéarine soit complète. Alors on filtre et on emmagasine l'huile dans des fûts ou des bidons, que l'on a soin de boucher hermétiquement.

Séchage du Guano. — Les résidus sortant des presses sont déchiquetés et séchés. Il y a différents modèles de séchoir. Nous en figurons ci-dessous un type qui est encore assez fréquemment employé. Il consiste en un tambour (renfermant le guano), qui tourne au-dessus d'un foyer.

Le séchage du guano de poisson dégage souvent une odeur infecte qui est de nature à incommoder les habitants du voisinage des usines de poissons. Cet inconvénient n'est pas absolument inhérent au séchage du guano ; mais il est dû à ce que ces usines travaillent souvent des produits altérés et aussi des déchets de poissons. Ils ont été envahis par la putréfaction, qui y a déterminé la formation de produits spéciaux, qui sont volatilisés dans l'atmosphère pendant le séchage du guano. On a essayé de remédier à cet inconvénient en brûlant les émanations du séchoir, mais leur destruction est incomplète.

Le guano de poissons constitue un excellent engrais. Il présente la composition suivante :

Eau	8 — 15 %
Matière grasse	3 — 7 »
Azote total	8 — 10.4 »
Acide phosphorique	3 — 5.3 »
Cendres	12.5 — 15.2 »

III. — ÉTUDE DE L'HUILE D'ESPROT.

Cette huile n'ayant pas encore fait l'objet d'une étude chimique, il était intéressant d'en déterminer les caractères.

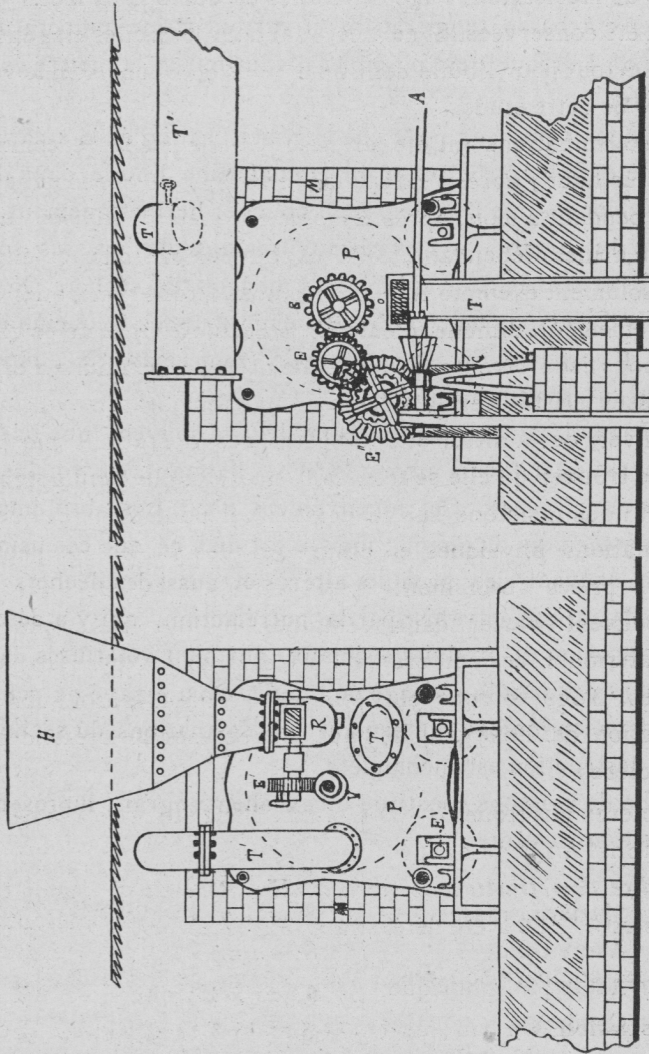


Fig. 4.— Machine à sécher le guano vue du côté de l'entrée et de la sortie du guano.

H et R, entrée du guano. T, sortie (figure de droite). E, E' et E'', roues dentées et engrenages. Le cylindre sécheur est figuré en pointillé. Le foyer se trouve latéralement et n'est pas indiqué dans la figure.

On sait que la composition des huiles est assez variable suivant le mode de fabrication, l'âge des huiles et surtout la façon dont elles ont été conservées. Si cela est vrai pour les huiles en général, ce l'est surtout pour l'huile dont nous nous occupons. On le verra par suite de cette étude.

Les déterminations ont été faites sur l'huile préparée comme il est dit plus haut ; après l'extraction, elle avait séjourné dans une glacière pendant 2 mois, après lesquels elle a été filtrée pour écarter la stéarine. Cependant, nous ne pouvons pas dire qu'elle en était absolument exempte. A ce propos, nous ferons remarquer qu'il est extrêmement difficile d'enlever la dernière trace de ce glycéride ; il nous est arrivé fréquemment de préparer de l'huile d'esprot et de laisser cristalliser la stéarine à une température voisine de 0°, en hiver, de la filtrer et de répéter ces opérations plusieurs fois et de trouver qu'elle se troublait encore par le froid après 3, 4 mois ! Si nous insistons sur ce point, c'est pour montrer que les déterminations physiques et chimiques des huiles ne peuvent pas être prises absolument à la lettre, mais que les caractères peuvent varier dans certaines limites, sans que l'on puisse attribuer ces différences à des inexactitudes dans les méthodes. Nous verrons plus loin que l'huile d'esprot subit très fort l'action de l'oxygène de l'air, qui en modifie profondément les caractères.

Caractères physiques. — 1. *Densité.* Elle a été prise à la balance de Westphal à 15° : 0,9274.

2. *Indice de réfraction au réfractomètre Abbe-Zeiss.* 1,4795 à 22°.

3. *Viscosité.* Elle a été déterminée à l'aide du viscosimètre de Engler par comparaison avec l'eau. Elle est de $\frac{435}{51} = 8,53$ à 20°.

Composition. On sait que les huiles sont constituées par des glycérides d'acides gras. Elles renferment presque toujours un peu d'acide oléique en liberté. A côté de cela, on trouve des matières dites insaponifiables, qui font partie intégrante de l'huile et qui l'accompagnent dans tous les dissolvants.

Les acides gras contenus dans les huiles de poissons sont de composition complexe et peu connue ; on n'est pas encore arrivé aujourd'hui à les séparer sûrement. Nous avons déterminé les principaux constituants de l'huile d'esprot.

Acides libres (acide oléique)	3,28 %
Acides gras fixes	95,10
Acides gras volatils calculés en milligrammes de KOH	0,28 %
Glycérine	10,48
Matières insaponifiables.	1,36

REMARQUES. — 1. La glycérine a été dosée par la méthode de Euli.

2. Les matières insaponifiables ont été déterminées par la méthode suivante, qui sera décrite plus en détail par M. Huwart. On saponifie 5 gr. d'huile par la KOH alcoolique, on évapore l'alcool, on reprend par l'eau, puis on extrait deux fois par l'éther sulfurique dans une boule à décantation ; pour obtenir une séparation rapide de l'éther d'avec la solution aqueuse, on ajoute 20 à 25 cent. cubes de glycérine. On sépare l'éther et on évapore à sec, puis on reprend le résidu par l'éther sulfurique ou l'éther de pétrole et on filtre la solution ; il reste un résidu insoluble dans l'éther sulfurique anhydre ou l'éther de pétrole, mais qui s'y dissout quand il y a de l'eau en présence ; ce sont des savons qui avaient été entraînés dans la première extraction.

La solution étherée contenant l'insaponifiable est évaporée ; on sèche et on pèse le résidu qui est exempt de cendres.

Caractères chimiques des huiles. — Nous avons fait l'étude de l'huile et des acides gras.

A. Huile. — **Réactions de Coloration.** — Les huiles renferment, en petite quantité, des principes indéfinis, qui se manifestent sous l'action de réactifs appropriés en donnant des colorations, qui varient généralement suivant les huiles et que l'on a considérées comme spécifiques, mais sans preuves.

Elles ont eu, tour à tour, la faveur des chimistes ; elle s'est

ensuite dissipée à mesure qu'on les a étudiées de plus près. Elles ont perdu aujourd'hui beaucoup de leur importance et il y a nombre de chimistes qui hésitent encore à les prendre en considération.

Nous allons cependant examiner quelques réactions de coloration de cette huile.

1. *Action de l'acide sulfurique.* — On a étudié cette réaction de 2 façons :

a) On dissout une goutte d'huile dans 19-20 gouttes de sulfure de carbone, on ajoute une goutte d'acide sulfurique concentré ; on obtient une coloration violette fugace.

b) On prend un gr. d'huile, on ajoute 3 gouttes d'acide sulfurique concentré : on obtient une teinte pensée magnifique (violet rougeâtre), qui passe rapidement au rouge cerise et plus tard devient rouge noirâtre.

Cette réaction lui est commune avec l'huile de foie de morue. Sous l'action de la lumière, l'huile d'esprot blanchit peu à peu. Une huile qui est restée longtemps exposée à l'action des rayons lumineux ne donne presque plus de coloration violette avec l'acide sulfurique et elle peut perdre entièrement cette propriété à la longue. M. M. Jorissen et Eug. Hairs ont fait la même constatation pour l'huile de foie de morue.

2. *Action de l'acide nitrique fumant.* — On opère de la façon suivante : on dépose un verre de montre sur une feuille de papier blanc et on y verse 10-15 gouttes d'huile, puis on fait arriver 3 gouttes d'acide nitrique fumant. L'huile prend au contact de l'acide une magnifique teinte rose-feu. Si l'on mélange avec un agitateur, le liquide prend la même coloration dans toute la masse. La teinte rouge s'accroît alors peu à peu et se fonce ; après quelque temps, le liquide est brun foncé. L'huile de foie de morue au contraire devient jaune.

3. *Réactif de Cailletet.* — Il est composé de

Acide phosphorique à 45° B° 12 parties

— sulfurique à 66° B° 7 —

— nitrique à 40° B° 19 —

Dans un flacon bouché à l'émeri, on introduit 5 cent. cub. d'huile à essayer, puis 1 cent. cub. du réactif. On agite le mélange pendant quelques secondes, on l'additionne de 5 cent. cubes de benzine pour dissoudre l'huile et on abandonne le tout au repos pendant une 1/2 heure. Au moment de l'agitation, l'huile d'esprot prend une teinte rouge qui se fonce rapidement et après une demi-heure la coloration est brun foncé.

L'huile de foie de morue donne une coloration rouge, qui devient jaune après environ une demi-heure.

On pourrait donc, à l'aide du réactif de Cailletet, distinguer l'huile d'esprot de l'huile de foie de morue et même apprécier la proportion du mélange.

A notre avis, on doit faire à cette réaction la même objection qu'à toutes les réactions de coloration.

Indice d'acide	6,885
Indice de saponification	194,200
Indice d'éthers	187,315
Indice d'acides gras fixes (Hehner)	95,10
Indice d'acides volatils (Reichert)	1,40
Indice d'iode après 6 heures	142,0
Indice d'acétyle	8,8

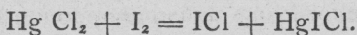
B. Etude des acides gras

Point de fusion	27,09
Point de solidification	25,4
Acidité	196,3
Saponification	200,8
Différence (Lactones ?)	4,5
Indice d'iode	147,6
Indice d'acétyle	8,4

Remarques à propos des méthodes suivies.

1. L'indice d'iode a été déterminé par la méthode de Hübl en mélangeant la solution d'iode et de sublimé 24 heures avant l'em-

ploi. Ces deux solutions réagissent l'une sur l'autre d'après la formule :



C'est la réaction principale ; si on attend plus de 48 heures, il s'en passe encore d'autres moins importantes ; l'alcool réagit sur l'iode pour donner un peu de HI. On peut hâter cette transformation en chauffant la solution au bain-marie dans un ballon muni d'un réfrigérant ascendant ; la modification se fait alors entièrement et le titre ne varie plus.

C'est le chlorure d'iode, ICl, qui se fixe sur les acides gras non saturés.

2. L'indice d'acétyle a été déterminé par la méthode de M. Lewkowitz : l'acide acétique fixé par l'huile ou les acides gras est mis en liberté, puis il est distillé dans un courant de vapeur et évalué par titrage.

3. Les acides gras ont été préparés par la méthode ordinaire, mais on a évité de les sécher à l'étuve, opération pendant laquelle ils s'altèrent beaucoup. On les sèche dans le vide à basse température. Cette opération se fait commodément de la façon suivante : les acides gras sont introduits dans un petit ballon, au-dessus duquel on fait le vide en le raccordant à une trompe aspirante ; on promène le fond du ballon au-dessus de la flamme d'un brûleur Bunsen, en ayant soin de ne pas trop élever la température ; il ne faut pas dépasser 50°. On s'en rend parfaitement compte en passant de temps à autre le ballon sur la main. On voit la vapeur d'eau se dégager par bulles. En quelques instants, les acides gras sont secs, si toutefois la couche n'est pas trop épaisse ; on s'aperçoit facilement de ce moment à ce qu'ils deviennent parfaitement transparents et qu'ils n'y a plus de dégagement de vapeur d'eau. Mais il importe d'avoir une bonne trompe, donnant une raréfaction de 1 à 2 centimètres.

Cette méthode nous a été indiquée par M. Bull, chimiste à Ber-

gen, et nous nous en sommes fort bien trouvé. A notre avis, elle est d'un emploi indispensable pour l'étude des corps gras et nous sommes persuadé que sa généralisation permettrait de réaliser d'importantes améliorations dans les méthodes d'analyses de ces substances si altérables.

4. On remarquera la différence qui existe entre l'action de la KOH à froid (acidité) et à chaud (saponification) sur les acides gras : il y a une différence de 4,5 milligrammes de KOH. Nous l'avons trouvée beaucoup plus grande dans des huiles âgées et qui étaient restées un certain temps au contact de l'air ; elle était de 12 milligrammes. M. Lewkowitz attribue cette différence à l'existence de *lactones*. On sait que les lactones sont des éthers sels formés par l'union avec déshydratation d'une fonction acide et d'une fonction alcool appartenant à la même molécule. Nous croyons que ce point devrait faire l'objet de nouvelles recherches pour être bien établi.