

## LA RÉCUPÉRATION DES PERTES EN SOLVANT DANS LES INSTALLATIONS D'EXTRACTION

**A. S. KONSTAS et S. A. KONSTAS**

Docteur ès-Sciences  
Ingénieur-Chimiste Conseil

Docteur en Chimie  
Ingénieur-Chimiste Conseil

Le solvant utilisé généralement pour l'extraction des matières oléagineuses est actuellement l'essence d'extraction, une fraction du pétrole ayant un point d'ébullition de 65-70 °C constituée principalement d'hexane normal. Tous les autres solvants (sulfure de carbone, trichloréthylène etc.) ont été presque totalement abandonnés.

### LES PERTES EN SOLVANT

Le cycle du solvant dans une installation d'extraction est à peu près le suivant : le solvant (l'hexane) est pompé de son réservoir ; il est envoyé à l'appareillage d'extraction, qui peut être d'un type continu ou constitué d'une batterie d'extracteurs ; la solution de l'huile dans l'hexane (le miscella) est conduite vers l'appareillage de distillation ; les tourteaux sont chauffés à la vapeur indirecte ou à la vapeur directe et les vapeurs du solvant sont condensées. On récupère ainsi l'hexane utilisé à l'extraction sauf quelques pertes. Les sources de ces pertes sont les suivantes :

- 1) Les traces d'hexane absorbées dans les tourteaux d'extraction.
- 2) Les traces dissoutes dans l'huile extraite après la distillation du miscella.
- 3) Les traces dissoutes dans les eaux de condensation sortant du séparateur.
- 4) Les fuites des tuyauteries, robinets, brides, portes d'extracteurs etc.
- 5) Les pertes dans les gaz incondensables sortant de l'appareillage.

Les plus importantes de toutes ces pertes sont ordinairement les fuites.

Ces fuites dépendent du bon ou mauvais état de l'installation en général c'est-à-dire de l'entretien de cette installation. On remarque souvent par exemple, dans les nouvelles usines, que les pertes en solvant augmentent avec les années qui passent.

Dans cet article, nous nous occuperons seulement des pertes provoquées par les gaz incondensables et de la récupération des vapeurs d'hexane contenues dans ces gaz.

### LES PERTES DANS LES GAZ INCONDENSABLES

On peut admettre que, dans une usine d'extraction d'huiles végétales par solvant bien étudiée, la température de l'air saturé de vapeurs d'hexane qui quitte l'installation ne doit pas dépasser 30 °C. A cette température la tension de vapeur de l'hexane pur est environ 0,24 kg/cm<sup>2</sup>, ce qui correspond à environ 1,2 kg d'hexane par mètre cube d'air sans hexane.

Quand on traite des graines ayant une faible densité, chaque tonne de graines introduite dans l'extracteur entraîne environ 2 m<sup>3</sup> d'air tandis que, quand on traite des tourteaux plus lourds, comme c'est le cas avec les grignons d'olive, l'air entraîné descend presque à 1,5 m<sup>3</sup> par tonne de grignons secs. En conséquence, si on laisse cet air s'échapper à l'atmosphère à 30 °C, on aura une perte pouvant aller de 1,8 kg (pour les matières lourdes) à 2,4 kg (pour les matières légères) par tonne de matières soumises à l'extraction. Il existe donc un très grand intérêt à récupérer autant que possible l'hexane entraîné par cet air.

### LA RÉCUPÉRATION DES PERTES

Il a paru dans cette revue [1] un très intéressant article sur la récupération par absorption dans une huile minérale. Cet article expose très bien l'historique de cette question et les méthodes proposées dans ce but, c'est-à-dire la réfrigération indirecte des gaz incondensables, l'absorption par du charbon actif, la réfrigération directe par pulvérisation d'une saumure réfrigérée et l'absorption par une huile

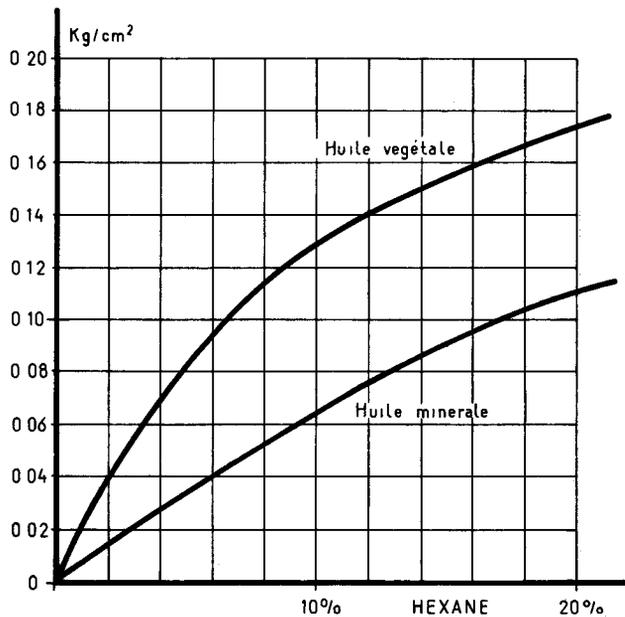


FIG. 1. — Tension de vapeurs des solutions d'hexane dans l'huile minérale et dans l'huile végétale à 30 °C.

minérale. Il expose en même temps très clairement les avantages et les inconvénients de chaque système.

Le système de récupération que nous allons décrire dans le présent article a été étudié plus spécialement pour les installations d'extraction consistant en batteries d'extracteurs fixes. Ces batteries sont généralement utilisées dans tous les pays méditerranéens pour l'extraction des grignons d'olive.

40 usines de ce type fonctionnent en Grèce, dont la capacité monte jusqu'à 250 t de grignons par 24 heures.

Etant donné la simplicité du système de récupération décrit ci-dessous, il est certain qu'il peut être appliqué aussi dans toutes les installations à marche continue.

La différence principale entre le système décrit par MM. Hunt et Associates [1] et le système que nous exposons ci-dessous est que, au lieu d'utiliser une qualité spéciale d'huile minérale (poids moléculaire 280-300) pour absorber les vapeurs d'hexane, on emploie l'huile végétale qui est produite dans l'usine même. Ceci simplifie énormément l'appareillage d'absorption.

Le poids moléculaire des huiles végétales étant généralement aux environs de 880, la tension de vapeur des solutions d'hexane dans l'huile végétale sera beaucoup plus grande que celle des solutions dans l'huile minérale d'un poids moléculaire de 280-300.

Les courbes de la figure 1 représentent les tensions de vapeur des solutions dans l'huile minérale d'un poids moléculaire égal à 290 et dans l'huile végétale ayant un poids moléculaire de 880. Les teneurs des solutions en hexane sont exprimées en poids dans 100 parties de solution et les pressions en kg/cm<sup>2</sup>.

On remarque tout de suite que, à égalité de tensions de vapeur, les solutions sont plus riches en hexane dans le cas de l'huile minérale que dans celui de l'huile végétale : par exemple, une solution d'hexane dans une huile minérale contenant environ 17 p. 100 d'hexane et ayant une tension de vapeur de 0,10 kg/cm<sup>2</sup> correspond à une solution dans une huile végétale à 6,5 p. 100 d'hexane.

Il faut noter que les tensions de vapeur représentées par les courbes de la figure 1 ont été calculées d'après la règle que ces tensions sont proportionnelles aux concentrations moléculaires des constituants. Cette règle n'est pas exacte pour les solutions concentrées mais son exactitude est suffisante pour le cas étudié.

### DESCRIPTION DE L'APPAREILLAGE

La figure 2 représente une installation d'absorption de l'hexane utilisant l'huile végétale produite dans l'usine d'extraction. Les gaz incondensables provenant du condenseur des vapeurs d'hexane passent tout d'abord par un réfrigérant supplémentaire refroidi par circulation d'eau dont la température ne dépasse pas en général 20 °C de façon que la température de ces gaz n'excède pas 25-30 °C.

Ce réfrigérant d'une surface de quelques mètres carrés garantit que, même dans le cas d'une éventuelle surcharge du condenseur des vapeurs, la température des gaz incondensables ne dépasse pas la limite fixée.

Ces gaz sont ensuite introduits dans une colonne d'absorption remplie de corps de remplissage (anneaux Raschig, selles Berl etc.) arrosés avec l'huile végétale provenant de l'usine même. La quantité de cette huile peut être telle que l'huile sortant de la colonne contienne environ 15 p. 100 d'hexane. Sous ces conditions, dans une usine d'extraction traitant par exemple 150 t par 24 heures de grignons d'olive desséchés, ce qui correspond à environ 200 t de grignons humides, on aura à peu près 225 m<sup>3</sup> d'air atmosphérique qui entraînera 270 kg de vapeurs d'hexane. Il faudra alors faire circuler dans la colonne d'absorption 1 800 kg d'huile par 24 heures, ce qui correspond à environ 75 kg d'huile par heure. Le traitement de 200 t de grignons humides par 24 heures donnant environ 16 000 kg d'huile, la quantité d'huile recirculée dans la colonne d'extraction représente environ 12 p. 100 de l'huile produite.

La solution d'hexane provenant de la colonne d'absorption est réintroduite dans le système de distillation du miscella où elle est mélangée avec l'huile provenant de l'extraction.

Ce dispositif ne demande aucune surveillance, permet une importante réduction des investissements et une énorme simplification de l'appareillage de récupération du solvant des gaz incondensables qui se réduit essentiellement en une colonne d'absorption et une petite pompe de circulation d'une partie de l'huile produite. Cette huile doit avoir la température ambiante. Si la température de l'huile venant de la

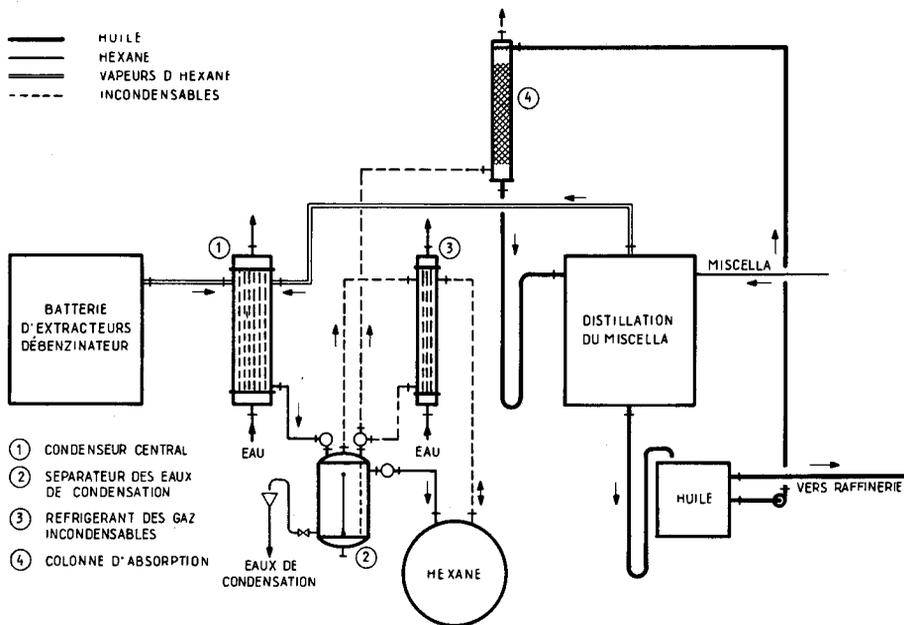


FIG. 2. — Schéma d'une installation d'absorption par l'huile végétale produite dans l'usine même.

distillation du miscella est élevée, il suffit de prévoir une large tuyauterie entre le réservoir de cette huile et la colonne d'absorption possédant une surface assez grande pour abaisser sa température aux limites acceptables.

Au lieu d'une colonne d'absorption à corps de remplissage, on peut utiliser une colonne à plateaux. Quelques étages théoriques suffisent pour réduire la teneur finale de l'air sortant du récupérateur à

moins du 1/10 de la valeur initiale, ce qui est en général satisfaisant.

Plusieurs usines d'extraction des grignons d'olive ont été équipées d'appareils de récupération basés sur le principe décrit et donnent entière satisfaction. Par exemple, une usine d'une capacité de traitement de 200 t de grignons par 24 heures présente, après avoir traité 12 000 t de grignons, une perte moyenne de 1,5 kg d'hexane par tonne de grignons.

#### BIBLIOGRAPHIE

- [1] *Oléagineux*. Mai 1970. p. 289. Utilisation de l'absorption par une huile minérale dans les installations d'extraction par solvant.  
 [2] *Oléagineux*. Mars 1970. p. 169. L'industrie de l'huile de grignons en Grèce.

