

# Les Matériels Modernes d'Oléification et l'Équipement des Nouvelles Huileries Coopératives

## CHAPITRE II

### APPLICATIONS AUX COOPERATIVES OLEICOLES PROJETEES EN TUNISIE

#### A. — GENERALITES

Ce chapitre a pour objet de dégager quelques règles applicables à des coopératives oléicoles d'après les installations intéressantes visitées, tant en Tunisie qu'en Italie et en France. Il va de soi que les notes qui suivent ne sauraient constituer une solution valable pour tous les cas. Chaque région, chaque exploitation a des caractéristiques particulières qui influent sur l'organisation de l'oléification. Dans ce chapitre, nous avons surtout en vue les huileries coopératives qui doivent s'agrandir ou se créer dans le Nord de la Tunisie, en raison de l'accroissement rapide des olivettes qui y sont plantées sans interruption depuis ces dernières années.

Avant d'examiner les problèmes d'installation, nous exposerons les idées générales communes à un certain nombre d'oléifacteurs :

1° L'intérêt des coopératives plus nombreuses et d'une capacité de travail limitée apparaît plus nettement après la visite des huileries italiennes. Sont préférables à une grande usine construite à Tunis, plusieurs coopératives bien implantées aux centres de gravité des olivettes qu'elles desservent, de manière à réduire autant que possible les distances de transport.

Entre les sociétaires moins nombreux de chaque huilerie, il sera plus facile d'instaurer la discipline indispensable pendant la campagne d'oléification.

Le calendrier des apports d'olives à l'huilerie sera plus aisément respecté, ce qui permettra d'abrèger au maximum les délais d'attente, souvent préjudiciables, entre la cueillette et la trituration des olives. De même le contrôle de la qualité des « lots » d'olives sera simplifié et les controverses pouvant naître au sujet de réfaction pour impuretés ou défauts divers (moisissures, etc.) se régleront facilement par discussions directes entre les coopérateurs et le responsable de l'huilerie.

2° A cette décentralisation doit correspondre une organisation en profondeur.

Les huileries locales assureraient la trituration, éventuellement le séchage des grignons et le stockage limité de leurs productions. Leur fédération se chargerait dans une usine régionale du stockage définitif et des problèmes connexes : filtration, raffinage, coupage et commercialisation des différentes qualités, suivant les goûts de la clientèle, traitement des grignons, organisation des ventes et recherches des débouchés.

Ces idées directrices une fois rappelées, nous étudierons rapidement les principales questions à résoudre dans l'installation d'une huilerie coopérative.

### B. — REGLES TECHNIQUES PRECONISEES DANS L'AMENAGEMENT D'UNE HUILERIE COOPERATIVE

Les questions portent essentiellement sur :

- la réception des lots et l'analyse d'échantillon
- le lavage et le stockage des olives en attente de la trituration
- l'organisation de la salle de travail
- le stockage des huiles
- le traitement des margines
- les dispositions principales du bâtiment au point de vue Génie Civil.

Avant de passer en revue ces différents points, nous précisons immédiatement, suivant le technicien italien Brandonisio, le triple objectif recherché :

- 1° rendement quantitatif maximum
- 2° qualité optima de l'huile
- 3° plus bas prix de revient de la trituration.

Ce triple objectif nous fera donc donner la préférence :

1° aux superpresses, étudiées en détail au chapitre I, et qui, d'après M. Brandonisio, « doivent être conseillées à tous les oleifacteurs ayant une « installation de moyenne importance... Ces machines permettent d'éviter « les complications mécaniques et de simplifier au maximum les opérations « de pression sans transgresser les règles d'une technique rationnelle de « travail. Le rendement de la pressée unique est égal, sinon supérieur à « celui qu'on obtient avec la double pression ».

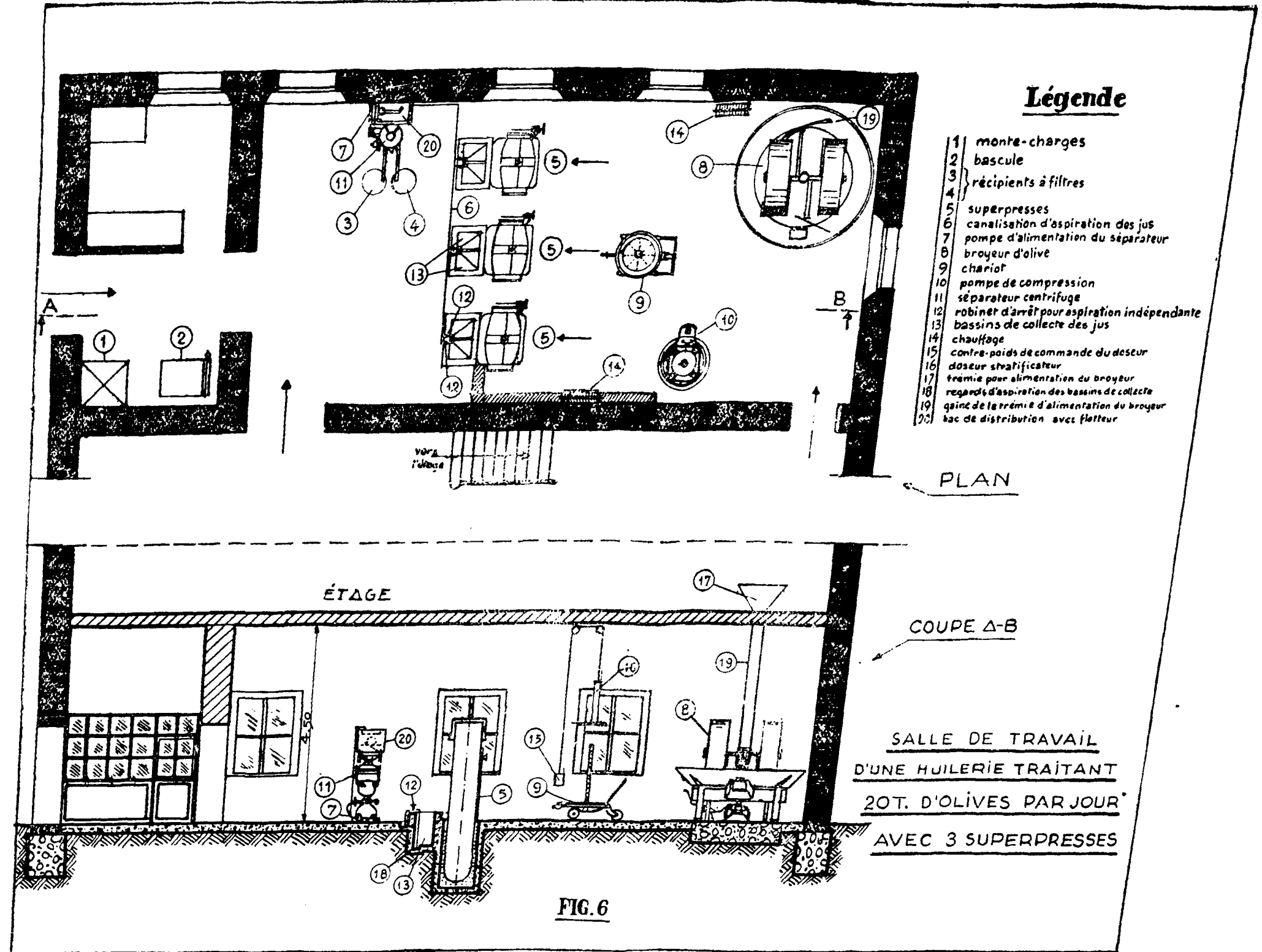
Nous avons tenu à rappeler l'opinion donnée par ce technicien autorisé dans son petit manuel « Huile d'Olive » (bibliothèque agricole Ottavi), car, en lisant la littérature technique italienne, on a l'impression que les spécialistes de l'oleifaction ne partageaient pas toujours l'enthousiasme des constructeurs en ce qui concerne les superpresses. Il faut noter que lorsque les Italiens continuent à préconiser la double pression, les presses finisseuses travaillent comme les superpresses à 350 kg./cm<sup>2</sup>.

2° Au broyeur à marteaux Parisot, dont la technique tunisienne peut se prévaloir à juste titre. Ce matériel représente en effet un progrès sur les classiques broyeurs à meules.

#### a) Réception des lots et analyse des échantillons

Les mesures de contrôle sont indispensables pour évaluer la valeur des apports des coopératives. Elles doivent porter sur poids global avant et, éventuellement, après lavage; la température (si possible pour chaque sac), les analyses du degré d'acidité et de la teneur en huile.

Le laboratoire de l'huilerie doit donc être parfaitement équipé, de manière à éviter toutes contestations à ce sujet.



Les troussees d'oléoacidimétrie, permettant le dosage de l'acidité libre par une solution titrée de soude caustique, sont classiques. De même, certains constructeurs livrent des broyeurs et des presses miniatures qui assurent le travail des échantillons prélevés.

Par exemple, Lobin Druge et Brun construisent d'une part un broyeur de laboratoire dont les meules ont un diamètre de 50 cm. et une largeur de 15 cm., d'autre part, une presse hydraulique à haute pression (commande à main) dont le plateau a un diamètre utile de 30 cm.

Le professeur Rousseau met au point une méthode d'analyse rapide à partir d'un broyeur à marteaux et d'uneessoreuse centrifuge dans laquelle les échantillons de pâte sont placés dans des éprouvettes remplies d'eau salée.

Quels que soient les procédés par le laboratoire, seule compte la régularité des résultats qui rend les mesures comparables et qui permet d'établir les barèmes ou graphiques donnant la teneur exacte en huile déduite des analyses.

Il n'est pas douteux que les huileries coopératives sauront résoudre ce problème, car les beurreries coopératives qui collectent les crèmes fermières ont parfaitement surmonté des difficultés analogues.

#### b) Lavage et stockage des olives en attente de la trituration

Il semble bien que l'utilité du lavage des olives avant trituration soulève beaucoup moins d'objections que dans le passé.

Le lavage est d'autant plus nécessaire que le plus souvent les olives ne sont pas recueillies directement dans un sac accroché au cueilleur, mais projetées à terre sur des bâches souillées de terre par les pieds du personnel.

Les observations faites par M. Rousseau dans les huileries marocaines sont certainement valables dans de nombreuses usines de la Régence.

La maculation des olives risque d'entraîner une usure accélérée du matériel et complique la centrifugation, en raison de l'encrassement rapide des bols des séparateurs.

M. Coeytaux, directeur de l'huilerie du Domaine de l'Enfida, estime qu'un lavage rationnel diminue efficacement l'acidité des huiles. Cette usine pratique un premier lavage dès réception des olives et un deuxième lavage immédiatement avant trituration dans un broyeur à marteau Parisot. Le dernier lavage permettrait d'enlever l'acidité superficielle qui se développerait pendant le stockage.

Nous ne reviendrons pas sur les modèles italiens de laveurs décrits au chapitre premier.

Il semble intéressant de combiner, comme l'ont fait Lobin Druge et Brun, le lavage et l'élévation des olives à l'étage supérieur de l'huilerie. Toutefois, le modèle de ces constructeurs, qui comporte essentiellement un bac rempli d'eau dans lequel les olives sont brassées, puis élevées par une vis d'Archimède de longueur voulue, serait insuffisamment efficace dans le cas d'olives très sales.

La solution adoptée pour le premier lavage par l'huilerie de l'Enfida paraît plus rationnelle.

Les olives, amenées à pied d'œuvre dans des remorques bennes à fond ouvrant, tombent dans le premier compartiment d'une vaste fosse en béton, extérieure à l'usine. L'eau de lavage (25 m<sup>3</sup> pompés en circuit fermé et renouvelés toutes les 24 heures) est projetée par deux rampes de fond qui assurent la remontée et le brassage des olives et les dirigent, grâce à l'obliquité des filets liquides, vers le deuxième compartiment de la fosse où elles

sont recueillies par un tapis roulant-égouttoir, construit en acier inoxydable, et élevés au premier étage.

Pour assurer un effeuillage plus efficace, M. Rousseau préconise l'installation, à la partie supérieure de la fosse, d'une grille immergée à mailles assez larges pour laisser passer les olives mais retenant feuilles et brindilles. Dans ces conditions, les impuretés inertes (pierres, etc...) seraient entraînées au fond, tandis que les olives, d'une densité très légèrement supérieure à l'eau, seraient comme précédemment brassées dans l'eau en mouvement et dirigées vers l'élévateur.

La réception des olives dans une bascule automatique est à conseiller, car elle permettrait la pesée après lavage (contrôle souhaitable de la propreté des lots d'olives) et elle préparerait le stockage d'attente avant trituration dans les bennes de capacité limitée (solution adoptée au Domaine de l'Enfida).

Ce stockage d'attente doit être réduit au minimum compatible avec la régularité de marche de l'huilerie.

Dans le Nord, l'arrêt des cueillettes, provoqué par les fêtes ou les périodes hivernales de pluie, excède rarement 5 jours. Il est donc inutile de stocker un tonnage d'olives supérieur à 5 fois la capacité journalière de trituration. D'ailleurs, la terrasse de l'usine ayant une surface limitée, il serait naturellement impossible de réaliser un stockage après lavage plus important.

Peut être retenue la solution de caisses métalliques sur pieds, de façon à pouvoir glisser, en dessous, de gros crics de transport du type usuel dans les garages.

La capacité de ces caisses serait, comme à l'Enfida, de 300 kg. environ, afin qu'un nombre entier de caisses corresponde au débit horaire du broyeur.

Ces caisses auraient un fond perforé assurant l'achèvement de l'égouttage. Dans le climat frais du Nord de la Tunisie, l'évaporation de l'humidité résiduelle suffirait à freiner pendant quelques jours l'échauffement des olives en couches de 0 m. 80 à 1 m.

Enfin, la manutention serait simplifiée si ces caisses, montées en benne articulée autour d'un axe horizontal, se vidaient directement par basculement dans la trémie d'alimentation du broyeur situé en contre-bas.

### c) Organisation de la salle de travail

Le plan ci-joint (fig. 6) représente la solution préconisée actuellement par les constructeurs italiens et correspond à ce qu'on peut appeler « une chaîne de travail », comprenant :

- un broyeur à meules du plus grand modèle (environ 800 kgs/heure);
- 3 super presses;
- 1 séparateur centrifuge de grande capacité.

Dans les meilleures conditions, cette chaîne peut traiter, en marche continue, environ 20 tonnes d'olives par 24 heures.

Une usine capable de triturer 40 tonnes/jour (projet de la S. C. O. N. T. à Tunis) devrait donc abriter 2 chaînes semblables, soit deux broyeurs à meules, 6 superpresses et 3 centrifugeuses (un appareil supplémentaire par mesure de sécurité).

Dans les deux cas, le broyeur à marteaux paraît préférable aux broyeurs à meules. En effet, cet appareil, construit par les Ets L. Parisot de Tunis, a déjà fonctionné dans plusieurs huileries tunisiennes et marocaines, à l'entière satisfaction de leurs utilisateurs. Il est à peine besoin de rappeler

ses caractéristiques essentielles qui ont fait l'objet d'un rapport de M. Rousseau (broyage-malaxage mécanique continu des olives — Annales du S. B. A. T., 1947).

Le broyeur comporte un rotor étoilé à 6 branches (vitesse de rotation : 2.500 tours/minute) dont les extrémités en forme de palettes écrasent les olives contre une cage cylindrique perforée ou grille.

Cette grille tourne en sens inverse du rotor, à une faible vitesse, comprise entre 30 et 100 tours/minute.

L'intensité du broyage peut ainsi être réglée, en même temps que tout risque de colmatage par la pâte d'olive est évité. Suivant la cadence d'alimentation, le débit de l'appareil varie de 0 à près de 2.000 kgs d'olives par heure.

Le malaxeur faisant suite au broyeur a la forme d'une auge en W à deux fonds cylindriques, parcourus chacun par un agitateur tournant à 50 tours/minute.

Le malaxeur, d'une longueur de 4 mètres et d'une largeur de 0 m. 70, contient 300 kgs de pâte environ.

L'extraction de la pâte peut être à volonté continue ou discontinue.

Dans le rapport précité, M. Rousseau indique que le broyeur-malaxeur apporte un gain moyen de 1 % d'huile par rapport aux broyeurs à meules, les essais de pressage des échantillons triturés les uns par le matériel Parisot, les autres par le procédé classique étant effectués en deux pressions.

Il est probable que ces résultats favorables seraient au moins maintenus, sinon améliorés, avec le pressage unique dans une super-presses. En effet, le régisseur de l'huilerie du marquis Torregiani à San Martino Alia Palma estime, d'après des expériences personnelles, que le rendement en huile de ses super-presses est augmenté de 1 à 1,5 % lorsque les olives subissent un broyage de durée double (60 minutes au lieu de 25 à 30 minutes). Ce résultat paraît s'expliquer par une meilleure rupture de toutes les cellules végétales et surtout par un malaxage plus complet qui provoque la formation d'une nappe d'huile. Comme nous l'avons déjà vu à propos du procédé E. R. E. F., la ségrégation favorisée par le malaxage rompt l'émulsion naturelle des gouttelettes d'huile dans l'eau de végétation. M. Rousseau a démontré expérimentalement qu'un malaxage même assez prolongé ne risque pas en pratique de rétablir l'émulsion. Dans ces conditions, l'huile et l'eau de végétation se comportent sensiblement comme deux phases liquides distinctes et les très hautes pressions ont peut-être encore plus d'influence sur la première que sur la seconde.

Nous avons déjà montré que la seule compression ne peut abaisser l'humidité des grignons en dessous de 20 à 25 %, en raison de l'hygroscopicité de ces derniers.

Par contre, l'hygroscopicité ne joue plus, sans doute, pour l'huile, lorsque celle-ci a perdu son état d'émulsion.

Les super-presses doivent donc abaisser le taux d'huile résiduelle des grignons en fonction des pressions finales atteintes et cela d'autant mieux que la pâte aura été préalablement plus triturée et plus malaxée. L'expérience montrera si, dans le cas des super-presses, le broyeur malaxeur conserve la supériorité qu'il détient dans le cas du pressage en deux temps.

Pour terminer cette digression sur le matériel Parisot, disons que les risques d'accident dus aux corps étrangers (cailloux, pièces métalliques, etc...) mélangés aux olives sont pratiquement éliminés par le lavage préalable. Le broyeur malaxeur est d'ailleurs doté d'un gros aimant en fer à cheval, afin de retenir les débris ferreux. Si malgré ces précautions, une

# SCHEMA DU TRAVAIL DES OLIVES AVEC SUPER-PRESSES

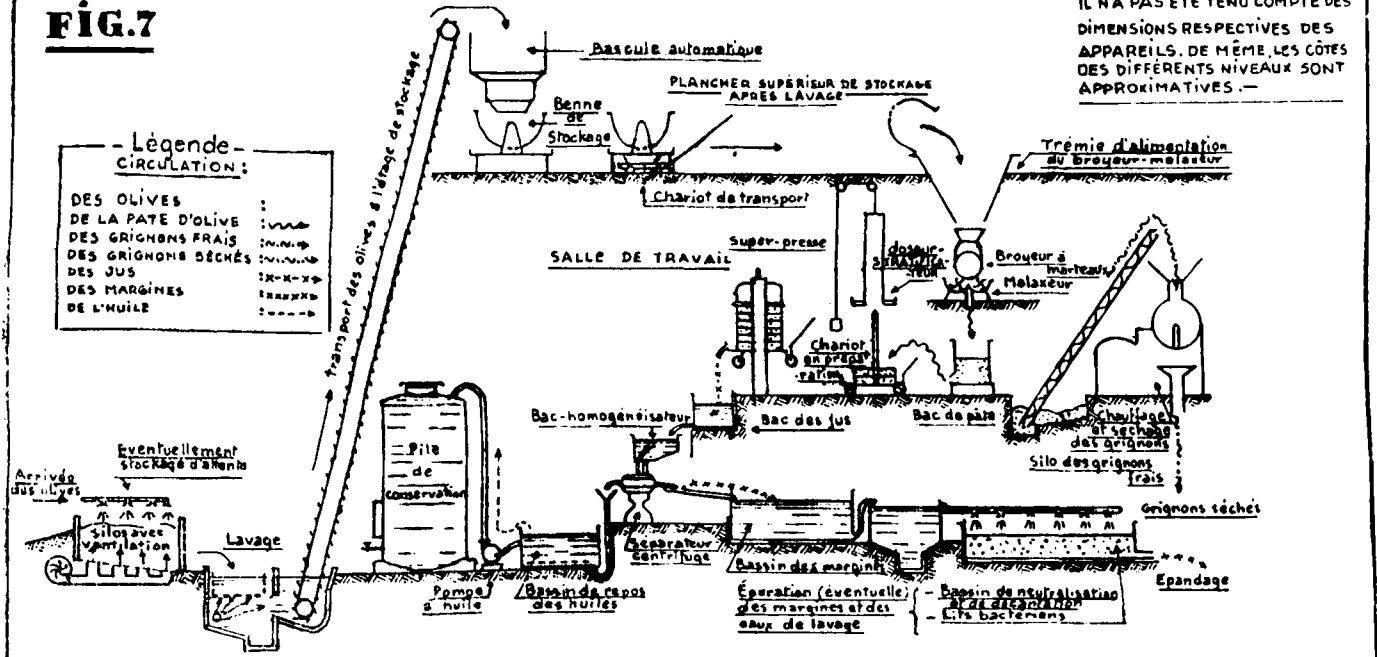
(PRESSAGE UNIQUE)

## FIG.7

POUR LA CLARTE DU SCHEMA IL N'A PAS ÉTÉ TENU COMPTE DES DIMENSIONS RESPECTIVES DES APPAREILS. DE MÊME, LES CÔTES DES DIFFÉRENTS NIVEAUX SONT APPROXIMATIVES. —

**- Légende -**  
**CIRCULATION:**

DES OLIVES : ————  
 DE LA PÂTE D'OLIVE : ————  
 DES GRIGNONS FRAIS : ————  
 DES GRIGNONS SÈCHÉS : ————  
 DES JUS : ————  
 DES MARGINES : ————  
 DE L'HUILE : ————



**Observations** - Les variantes suivantes peuvent être envisagées :

- 1°. Le stockage après lavage reste au niveau du sol, et l'élevage des olives lavées n'a lieu qu'au moment de la trituration.
- 2°. Le lavage par une machine type "Ausséni" ou équivalent, à l'iclé d'étagé supérieur (facilité de nettoyage de l'appareil et d'évacuation des eaux usées). L'éleveur transporte donc les olives brutes.
- 3°. Si la disposition en pente du terrain le permet, l'accès au plancher supérieur où est installé le lavage peut se faire par piste et l'éleveur, appareil délicat, peut être supprimé.

panne, involontaire ou provoquée, se produit, les dégâts restent limités et facilement réparables, ainsi que l'ont prouvé les appareils déjà en service.

\* \* \*

En ce qui concerne l'aménagement de la salle de travail des olives, il est commode de distinguer deux cas.

- 1) Rééquipement des huileries existantes
- 2) Création d'huileries nouvelles.

1) **Rééquipement des huileries existantes.** — On peut alors s'inspirer du plan précité qui n'impose aucune sujétion, car tout le matériel est implanté au même niveau, l'espace total nécessaire (80 m<sup>2</sup> environ) est très réduit; il n'y aura donc aucune difficulté à installer les superpresses et le groupe des pompes de compressions à la place des deux batteries réformées de presses préparatoires et de presses finisseuses. Fréquemment, les broyeurs à meules et les séparateurs centrifuges existants peuvent être conservés après une simple révision.

Dans ce type d'aménagement, les olives sont apportées à l'entrée de la salle de travail voisine du bureau-laboratoire; ce qui permet de noter tous les renseignements nécessaires étayés éventuellement par la prise d'échantillons. Les olives sont pesées sur la bascule (2), puis acheminées à l'étage supérieur par le monte-charge (1). Après un stockage d'attente plus ou moins long, elles sont versées dans les broyeurs à meules (8) par la trémie (17) et le conduit (19). Après trituration, la pâte recueillie généralement dans un bac en bois avec revêtement métallique est directement dans la zone de montage du chariot (9). Le chargement de la tour s'effectue aisément, grâce au doseur-stratificateur (16) suspendu au plafond et manié à l'aide du contre-poids (15). Ce chariot est introduit sous la superpresse, dès que la pressée du chargement précédent est terminée. Les jus s'écoulent dans le bassin (13) à deux compartiments : ce qui permet de séparer — si besoin est — les jus de début de pressée et de fin de pressée. Un système de canalisations (12) permet à la pompe (7) d'aspirer les jus dans le regard (18) et de les refouler dans le bac-homogénéisateur (20) qui alimente le séparateur-centrifuge (11).

A noter le faible encombrement du bâti (10) groupant de 1 à 6 corps de pompes, suivant les modèles, et qui peut donc assurer le service de 1 à 6 superpresses.

2) **Création d'huileries nouvelles.** — Il semble préférable d'élever après lavage les olives au point le plus haut de l'usine, de manière à pouvoir ensuite acheminer par gravité les différents produits au cours du travail. Cette disposition n'entraîne pas de supplément sensible de dépenses en ce qui concerne le Génie Civil.

Mais il est évident qu'un terrain en pente se prêterait au mieux à l'implantation du bâtiment correspondant.

Le schéma ci-contre (fig. 7) reprend les dispositions déjà étudiées au su-lavage et du stockage d'attente avant trituration.

A l'arrivée des olives, on peut prévoir un stockage supplémentaire en silos ventilés qui ont fait leurs preuves à l'huilerie du domaine Cailloux de Souk-el-Khémis. Ces silos sont constitués par des cellules de grande capacité, en béton armé, qui reçoivent à leur base une insufflation d'air. Les olives versées en vrac et en couches épaisses, sont d'abord mouillées à l'aide d'une rampe d'arrosage, jusqu'à ce que l'excès d'eau s'écoule par la bonde de fond.

Un ventilateur puissant assure ensuite le maintien d'une température suffisamment basse, grâce au refroidissement produit par évaporation.

Les olives, en stockage d'attente au plancher supérieur et prêtes à être travaillées, sont versées directement dans la trémie d'alimentation d'un broyeur-malaxeur Parisot.

Du malaxeur, la pâte tombe dans le bac situé dans la zone de montage des chariots. Lorsqu'une pressée est terminée, le chariot chargé est conduit, comme précédemment, sous la superpresse correspondante, tandis que la pile épuisée est démontée et le grignon frais accumulé en fosse (cf. plus loin, traitement des grignons).

Des bassins de collecte situés au pied des superpresses, les jus s'écoulent dans les bas-homogénéisateurs qui surplombent les séparateurs-centrifuges. A la sortie de ces derniers, et toujours par gravité, les huiles gagnent le bassin de repos où elles se disémulsionnent et subissent un filtrage et une décantation sommaires avant d'être refoulées par pompage dans les piles de stockage. Le schéma suppose en effet l'emploi de piles en élévation; il est évident qu'une conservation en cuves enterrées n'exigerait pas de pompage à l'emmagasinement, mais en décuvaage.

De leur côté, les eaux de végétation sont dirigées vers les bassins des margines où pourront être éventuellement recueillies par décantation les traces d'huile lampante.

\* \* \*

Les canalisations et les pompes n'appellent pas de remarques particulières. Les pompes centrifuges sont moins indiquées que les pompes à piston à simple ou multiples effets avec clapets sphériques.

Pour le transport de l'huile à la sortie de la centrifugeuse, il est souhaitable d'utiliser des conduites en acier inoxydable ou revêtues intérieurement d'un enduit inattaquable aux graisses et aux acides gras. Les pompes à piston, ou mieux les pompes à vis spéciales pour liquides fragiles et construites en acier inoxydable, sont recommandables, mais elles coûtent cher.

### FORCE MOTRICE ET ECLAIRAGE

Dans les régions électrifiées, le recours aux moteurs électriques individuels pour chaque machine ne présente aucune difficulté.

A défaut de ligne publique de distribution d'énergie électrique, on peut hésiter entre un groupe électrogène ou l'arbre général de transmissions attaqué par un moteur thermique unique et commandant par poulies et courroies les différents appareils.

La deuxième solution paraît plus simple et son rendement mécanique est satisfaisant si les transmissions sont heureusement agencées. Par contre, il en résulte certaines servitudes pour l'emplacement des machines et des risques de pollution par les lubrifiants. Dans les usines existantes, dotées d'arbres de transmission correctement établis, il n'y a pas lieu d'y renoncer.

Par contre, les huileries projetées doivent être équipées de préférence d'un groupe électrogène assez puissant pour alimenter tous les moteurs électriques individuels. De tels groupes entraînés par moteur Diesel sont actuellement bien au point, d'une utilisation aisée, et le supplément de dépenses relatif au générateur de courant et aux moteurs électriques est en grande partie compensé par l'économie due à la suppression des arbres, poulies et courroies de grandes dimensions. D'ailleurs, un groupe électrogène s'imposerait de toute façon pour l'éclairage.

Enfin, la puissance totale (lumière et énergie) est limitée et n'exige par conséquent qu'un groupe électrogène d'un prix admissible.



En effet, un matériel de 25 CV paraît suffisant pour la chaîne de travail (200 qx d'olives triturées en 24 heures) défini plus haut.

Les besoins en énergie sont assez largement évalués comme suit :

— Lavage et élévateur .....	4 CV
— Broyeur à meules grand modèle .....	7,5 CV
(à noter qu'un broyeur-malaxeur Parisot ayant un débit supérieur au double de celui d'un broyeur à meules exige 15 CV).	
— 3 superpresses (2 CV par pompe individuelle) : 3 x 2 .....	6 CV
— 2 écrémeuses : 1,5 CV x 2 .....	3 CV
— Pompage, divers et imprévus .....	2 CV
— Eclairage électrique .....	2,5 CV
(2,5 CV équivalent à 1.840 watts, soit à 37 foyers lumineux de 50 watts).	
Total .....	25 CV

N'est pas comprise dans ce calcul la puissance nécessaire pour le séchage préliminaire des grignons. En effet, le traitement des grignons est un problème indépendant, étudié plus loin dans son ensemble, et essentiellement subordonné à des considérations économiques.

Une huilerie peut donc être montée avec ou sans installation de séchage et même, dans le premier cas, ne pas l'utiliser si les cours des huiles de grignons sont insuffisants.

#### d) Stockage des huiles

Les piles de stockage sont des cuves le plus souvent en béton armé ou métalliques, soit enterrés ou en cave, soit en élévation.

Pour les piles enterrées, surtout en bon terrain, le béton s'avère un matériau intéressant, mais l'acier le concurrence sérieusement si les piles sont construites en élévation.

A part la question du revêtement intérieur de protection qui est examinée plus loin, l'exécution des piles s'apparente exactement à celle des autres réservoirs. Il y a donc intérêt, pour obtenir le plus bas prix au kg. d'huile logé, à choisir les plus grandes dimensions compatibles avec les servitudes propres de l'huilerie.

Par contre, le problème de la protection est complexe et la multiplicité des solutions indique qu'aucune n'est pleinement satisfaisante. Non seulement l'huile capte les odeurs et les goûts mais, en tant que corps gras plus ou moins acide, elle attaque progressivement le matériau constitutif des piles : ciment ou métal.

Le revêtement des parois de béton le plus usuel, les carreaux de verre, peut donner satisfaction s'il est parfaitement réalisé avec le minimum de joints, puisque les acides gras saponifient la chaux de ciment. Toutefois, cette protection est coûteuse et l'aléa d'une malfaçon n'apparaît pas immédiatement.

Les revêtements d'un prix inférieur ne sont donc pas à négliger, même s'ils doivent être refaits périodiquement.

En France, la protection du béton par une couche de paraffine serait employée dans certains cas et donnerait satisfaction, à condition d'être renouvelée chaque année.

Une solution pourrait sans doute être recherchée dans les brais de houille ou les produits bitumeux. La gamme de ces dérivés du charbon ou du pétrole s'accroît continuellement et leurs applications sont de plus en plus nombreuses.

Quelques constructeurs, spécialisés dans la construction des cuves, emploient déjà des bitumes et des brais, soit pour jointoyer les carreaux de verre, soit comme revêtement unique anti-acide et anti-corrosion pour les réservoirs d'eau, cidres, vins, etc...

De tels produits, chimiquement neutres et à point de fusion élevé, donneraient satisfaction si à la longue ils n'étaient pas ramollis par l'huile, ni ne lui communiquaient aucun goût. L'adjonction à haute dose de pigments d'aluminium pur améliorerait peut-être leur tenue.

Enfin, les plastiques (polyvinyliques notamment) servent déjà en Tunisie à la protection des piles en béton ou métalliques (Tygon, Gemmex, etc...).

Les avantages de ces produits sont leur inertie chimique, leur très bonne résistance aux agents usuels d'altération, leur élasticité qui leur évite d'écailler sous les chocs.

Le principal inconvénient réside dans leur prix élevé, dû, en particulier, au traitement très soigné du subjectile (décapage au jet de sable, etc...), faute de quoi l'adhérence du revêtement devient précaire. Les premières applications sont trop récentes pour préjuger de la tenue à longue échéance de ces protections. Ces dernières donneront très probablement toute satisfaction, sous réserve d'une exécution parfaite.

Ce sont les piles métalliques qui ont été le plus souvent recouvertes d'un émail polyvinylique.

Les progrès rapides de la sidérurgie et de la soudure électrique nous laissent présumer un recours accru, dans l'avenir, aux cuves en tôle d'acier.

L'huilerie du domaine de Montarnaud procède actuellement à des essais comparés de conservation en piles métalliques; les unes en tôle nue, les autres en tôle couverte de peintures plastiques diverses. Les résultats de cette expérience seront très instructifs.

Le fer électrolytiquement pur (A. R. M. C. O.), remarquable par sa résistance à la corrosion, sera prochainement produit en France. Sous réserve d'un prix de vente admissible, son emploi s'avérerait intéressant s'il dispense d'un enduit protecteur.

Pour clore cette liste très incomplète des revêtements possibles, mentionnons les peintures spéciales pour la protection interne des carters de moteurs thermiques. Ces peintures, relativement peu coûteuses, résistent à l'action conjuguée des hautes températures (80° C) et des huiles moteurs qui s'acidifient progressivement.

La métallisation au pistolet par le procédé Schoop, efficace mais d'un emploi difficile à l'intérieur d'une cuve, est probablement d'un prix assez élevé.

En résumé, les recherches sur les revêtements protecteurs du béton ou de l'acier doivent se poursuivre pour abaisser efficacement le prix du stockage de l'huile.

Les piles en métaux non ferreux (aluminium, etc...) ne sont citées que pour mémoire, car leurs prix restent encore nettement supérieurs.

Enfin, on peut beaucoup attendre des récents et remarquables adhésifs à base de résine synthétique. Ils permettront sans doute de rénover les revêtements en carreaux de verre des piles en béton, ou de coller des feuilles minces de métaux inoxydables sur les cuves métalliques.

## e) Traitement des margines et des eaux de lavage

L'épuration des eaux résiduaires est, dans les huileries comme dans la plupart des industries agricoles, un problème assez négligé. Presque toujours, ces eaux usées sont évacuées sans traitement, soit vers un oued, soit par un branchement, au réseau public d'égoût; dans d'autres cas, elles sont épandues directement sur le terrain ou absorbées par un puisard.

Pour que l'évacuation à la rivière représente une solution satisfaisante, il faut une dilution suffisante des margines, grâce à un débit appréciable du cours d'eau. Cette condition est rarement remplie, bien que les huileries travaillent à la saison des pluies. Dans le cas d'un branchement à un collecteur, il se produit souvent des obturations de la conduite, les débris solides en suspension et les matières grasses formant rapidement des bouchons aux changements de pente ou dans les coudes. Pour permettre des nettoyages périodiques, il est donc nécessaire de prévoir un nombre suffisant de regards, avec — si possible — des paniers perforés et mobiles. Ces derniers recueillent les principaux dépôts et laissent filtrer le liquide.

En ce qui concerne l'épandage direct, les margines s'y prêtent mal, surtout sur les terrains argileux qu'elles tendent à colmater.

Enfin, l'absorption par un puisard risque de polluer la nappe phréatique.

L'épuration peut donc s'imposer dans certaines huileries; elle représentera, certes, une sujétion importante mais nécessaire pour la bonne tenue générale de l'usine.

Trop souvent, les abords d'une industrie agricole se signalent par des terrains de décharge mal entretenus, encombrés d'immondices et dégageant des odeurs nauséabondes.

Dans le cas des huileries, on peut espérer que les frais du traitement des eaux résiduaires seront couverts au moins partiellement en récupérant les sous-produits de l'épuration.

\* \* \*

L'installation ci-après esquissée doit pouvoir donner satisfaction, avec des frais réduits de construction et de main-d'œuvre. Elle s'inspire des règles suivies pour les laiteries, cidreries, etc...

Que contiennent en effet les eaux usées d'une huilerie ?

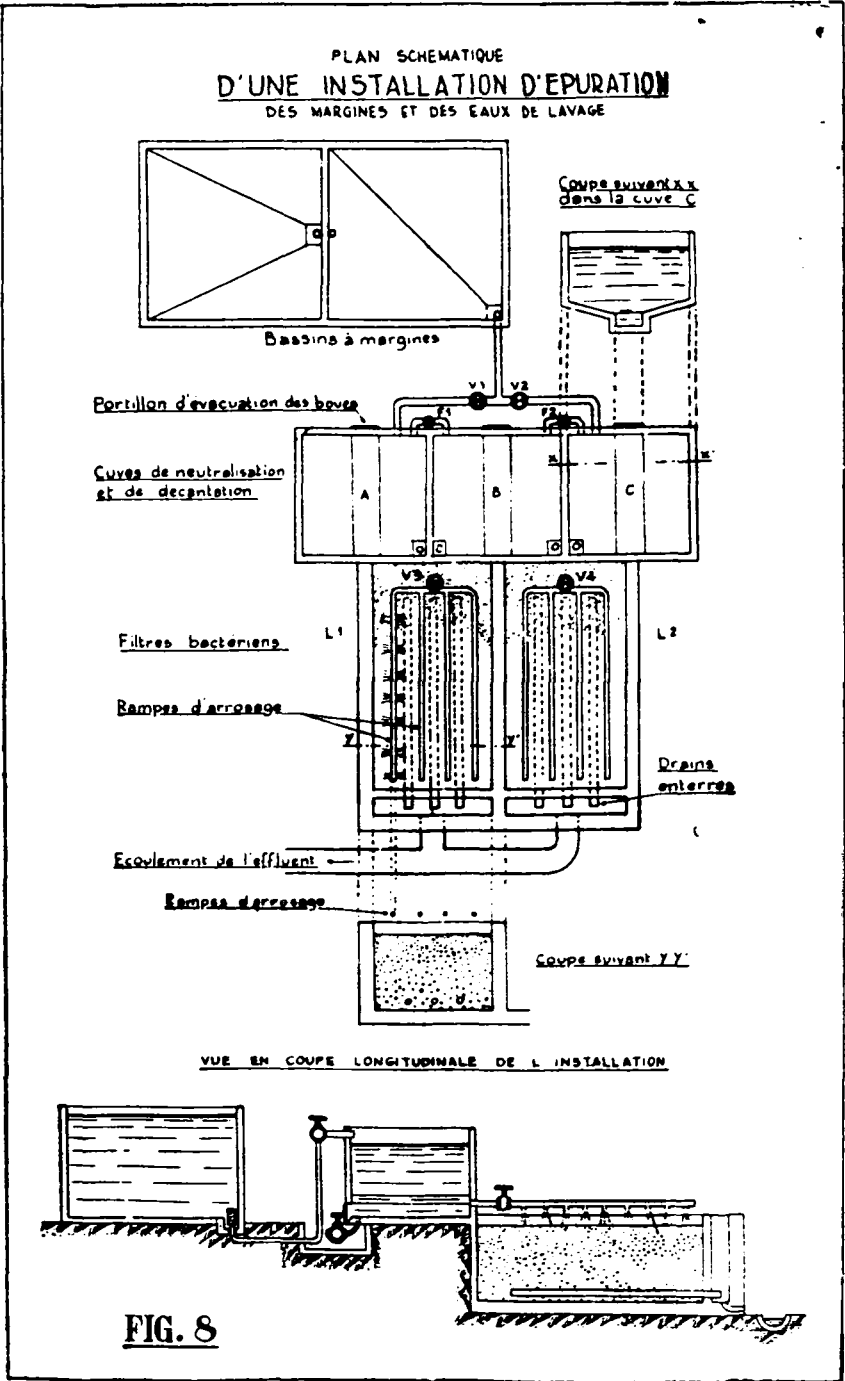
Les margines ne renferment que des traces d'huile, grâce au bon rendement des séparateurs centrifuges ou supercentrifuges, mais elles portent en suspension des débris végétaux (pellicules, pulpes et noyaux) éminemment fermentescibles et des particules terreuses, si les olives ont été pas ou mal lavées.

Les eaux de lavage apportent des matières organiques et inertes (terre, poussières), des traces d'huile, d'acide gras et de savons de sodes provenant du nettoyage des disques filtrants, du matériel et des salles de travail.

L'épuration doit donc comprendre :

- 1° une élimination de la plus grosse partie des matières grasses par décantation naturelle;
- 2° une neutralisation et une précipitation par la chaux des produits en suspension;
- 3° un passage des liquides décantés sur lits bactériens.

Par conséquent, il suffit de disposer d'un certain nombre de bassins contigus et de dimensions limitées. L'essentiel est que la différence de niveau d'un bassin au suivant soit suffisante pour assurer l'écoulement des liquides par gravité et éviter ainsi les pompages.



Le schéma ci-contre (fig. 8) suppose que la quantité d'eaux usées à traiter en 24 heures est d'environ 10 mètres cubes, ce qui correspond à une capacité journalière de trituration de 15 à 20 tonnes d'olives. Il est facile d'extrapoler les dimensions de l'installation dans le cas d'une huilerie plus importante.

1° L'élimination de la matière grasse par décantation naturelle s'effectue dans les classiques bassins à margines encore en usage (ou en état de service) dans les huileries un peu anciennes. Le nombre des bassins disposés en série est variable et leur objet est bien connu; ils permettront la collecte, par le procédé classique, de la matière grasse surnageante.

2° L'écoulement des margines et des eaux de lavage est sensiblement continu. Au contraire, il est souhaitable que l'épuration soit discontinue pour faciliter le travail du personnel qui en est chargé. Il existe de nombreuses installations plus ou moins automatiques, mais qui concernent plutôt les grandes industries ou les services publics d'égout. Les incidents de marche seront plus facilement éliminés en évitant toute complication. C'est pourquoi la solution proposée n'est pas automatique.

Trois bassins de neutralisation et de décantation A, B, C sont prévus, de manière que le bassin B soit raccordé alternativement avec A ou C, la capacité de chaque groupe PA et BC correspondant au volume d'eaux usées d'une période de 24 heures. Un jeu de conduites et de robinets-vannes rend aisé ces opérations d'interconnexion. Les trois bassins sont identiques et leurs fonds à double pente acheminent les boues vers des rigoles médianes d'où elles peuvent être évacuées par des portillons étanches.

3° Deux filtres bactériens L1 et L2 sont associés respectivement aux groupes BA et BC de bassins de neutralisation. Ils fonctionneront donc un jour sur deux, le jour de repos facilitant leur régénération. Dans ces conditions, ils peuvent être constitués simplement par des masses filtrantes d'une hauteur de 1 à 1 m. 50; les éléments (coke, scories) auront des dimensions croissantes de 20 à 80 m/m de la surface vers le fond.

Des drains en poterie recueillent l'effluent complètement épuré et utilisable, par conséquent en épandage agricole.

La solution choisie est celle des lits **percolateurs**, où les liquides neutralisés sont répandus en pluie sur les filtres par une batterie de tubes perforés. La surface nécessaire est de 1 à 2 mètres carrés de filtre par mètre cube de liquide.

Le travail d'entretien du système d'épuration se fera, par exemple, toutes les matinées à partir de sept heures.

Supposons que le groupe BA se soit rempli pendant les dernières 24 heures. L'ouvrier préposé commencera par fermer la vanne V1 et ouvrir la vanne V2, de manière à diriger dans le bassin C les eaux résiduares précédemment recueillies dans BA.

Ensuite, le lait de chaux, à la concentration usuelle de 10 %, utilisé pour la neutralisation et la décantation, sera versé en quantité voulue dans chaque bassin A et B. Le brassage avec les liquides à épurer sera assuré, soit par palettes à main, soit par insufflation d'air. Au bout de deux ou trois heures, la précipitation des boues sera achevée. Ce délai pourra d'ailleurs être mis à profit pour l'entretien des lits bactériens. A ce moment, l'ouverture du robinet-vanne V3 permettra d'évacuer les eaux décantées sur le lit bactérien L1. Une fois les bassins A et B vidés, les boues seront enlevées. Enfin, l'ouvrier terminera son travail en canalisant les eaux à épurer le lendemain dans le groupe BC (fermeture de la bonde F1 qui relie les bassins B et A et ouverture de la bonde F2 qui met en communication les bassins C et B). Dans ces conditions, l'épuration utilisera le jour suivant le filtre bactérien L2 associé au groupe BC.

Cet exemple d'épuration a été analysé d'une manière assez détaillée pour montrer qu'il s'agit en définitive d'un travail simple. Il va de soi que d'autres procédés également utilisables peuvent mettre en œuvre des réactions différentes.

(A suivre)

André MAJORELLE  
Ingénieur en Chef du Génie Rural.