

L'INDUSTRIE DES ENGRAIS PHOSPHATÉS EN TUNISIE

Dans un précédent article traitant de « l'Enrichissement des Phosphates en Tunisie », nous avons montré que conjointement à l'enrichissement des phosphates pauvres, sur les lieux de production, destiné à leur donner une plus grande valeur marchande et à faciliter leur écoulement sur le marché mondial, la transformation directe au port d'embarquement de ces phosphates en superphosphates ou en engrais phosphatés assimilables par les plantes, qui amènerait une réduction des frais de transport de l'unité d'acide phosphorique, était de nature à apporter une solution au problème du placement des phosphates.

Cette transformation peut-être obtenue soit par voie chimique, soit par voie physique.

Le premier procédé est employé actuellement par la Société Algérienne de Produits Chimiques et d'Engrais (S.A.P.C.E.) et le second par la Société Tunisienne de l'hyperphosphate Reno (S.T.H.R.) à Sfax.

Société Algérienne de Produits Chimiques et d'Engrais

Dès 1911, la S.A.P.C.E. entreprit l'édification d'une usine à El-Afrane aux portes de Tunis, à proximité immédiate de la voie ferrée amenant les phosphates du Nord-Ouest Tunisien, et peu éloignée du port de Tunis, afin de s'approvisionner avec le minimum de frais en matières premières (pyrite de fer).

Mais ce n'est qu'à partir de 1921 seulement, l'Usine primitive ayant été détruite en 1917 par un incendie, que la production fut régulière.

PRINCIPE DU PROCEDE

Le phosphate tricalcique contenu dans le phosphate de chaux naturel, pour être rendu assimilable par les racines des plantes, doit être solubilisé. Cette opération s'effectue en attaquant, après mouture, le phosphate, par l'acide sulfurique. Le produit obtenu est du phosphate monocalcique, ou phosphate acide ou **superphosphate**.

CARACTERISTIQUE DE L'USINE

Une usine de superphosphate se compose donc essentiellement :

- d'un atelier de fabrication d'acide sulfurique,
- d'un atelier de broyage de phosphate brut,
- d'un atelier de malaxage.

L'acide sulfurique est fabriqué en partant de la pyrite dans deux **appareils à acide** comprenant : 3 fours à pyrite Moritz comportant 7 chambres de plomb dont 4 parallépipédiques et 3 tronçonniques, 3 fours à pyrite Harris comportant 10 chambres de plomb tronçonniques.

Les fours Moritz comportent un arbre central portant 16 bras de rablage et 8 dalles de grillage superposées, tandis que les fours Harris ont 5 bras de rablage, une dalle sécheuse et 5 dalles de grillage. Chacun des 2 appa-

reils à acide peut produire par 24 h. de 48 à 50 tonnes d'acide par grillage de 24 à 25 tonnes de pyrite, correspondant à une consommation d'environ 8 tonnes par four.

L'atelier de broyage comprend un broyeur Maxecon dans lequel le broyage s'effectue entre une couronne d'acier au manganèse roulant sur 3 galets en acier dont un moteur et les dits galets.

L'atelier de malaxage dans lequel acide et phosphate broyé sont intimement mélangés pour se transformer en superphosphate comporte 2 fours Wenck à malaxeur vertical discontinu en dessus et à décaveur automatique pour la vidange.

Le superphosphate est ensuite entreposé dans de grands halls de stockage, desservis par monorails à bennes automotrices basculant au point choisi, qui sont reliés à la gare de Tunis P. V. par voie métrique.

Un basculeur-peseur mécanique permet le rémplissage et le pesage de 300 sacs de 100 k. à l'heure et des élévateurs mécaniques mobiles assurent le chargement des sacs sur camion ou sur wagon.

En outre, il a été édifié pour la fabrication des engrais composés nécessaires à certaines cultures, un atelier traitant les superphosphates et les sels potassiques ou azotés mélangés mécaniquement.

PRODUCTION

Pendant une période de 22 ans, de 1921 à 1942, où coupée de tout ravitaillement en matières premières et partiellement détruite par les bombardements aériens elle dut cesser toute fabrication, l'usine prévue pour assurer une production annuelle de 25.000 tonnes a fonctionné sans arrêt. Elle a fourni à l'agriculture tunisienne, faisant appel parfois à des apports de son usine algérienne de Bône, la totalité de ses besoins en engrais qui, sans cesse croissants, sont passés de 15.000 tonnes en 1921 à 55.000 tonnes en 1941.

Un programme d'augmentation de la production est actuellement en cours qui prévoit, à compter de mai 1949, une production annuelle de 50.000 tonnes passant à partir de fin 1950 à 60.000 tonnes. A ce moment l'usine sera en mesure d'assurer tous les besoins de l'agriculture de la Régence sans avoir recours à l'importation.

Si on tient compte qu'il entre dans la fabrication d'un quintal de superphosphate à 16 % environ 56 k. d'acide sulfurique et 60 k. de phosphate et que par ailleurs il faut environ 30 k. de pyrite pour fabriquer 50 k. d'acide sulfurique, le programme prévu à partir du mois de mai nécessitera l'utilisation annuelle de :

15.000 T. de pyrite
et 30.000 T. de phosphate

Le phosphate tricalcique, de qualité 65, qui permet la production d'un super à 16 % de P 205 pourra être fourni comme à l'heure actuelle par la mine d'Aïn-Kerma; quant à la pyrite dont une partie seulement (6.000 à 7.500 T.) peut être livrée par la mine d'Aïn-Grich, il y aura lieu de recourir, pour le reste, à l'importation (Espagne-Portugal).

La production des années 1947 et 1948 comparée à celle de 1938, qui a été la plus importante réalisée, ressort comme suit :

		1947	1948	1938
Production :	Pyrite grillée	13.393 T.	10.384 T.	13.876 T.
	Phosphate broyé . . .	23.535	18.520	26.049
	Acide sulfurique . . .	23.853	18.747	26.161
	Superphosphate	41.078	32.034	45.704
	Engrais composés	4.157	3.402	2.856

PERSONNEL

Le personnel employé pour les fabrications est de 90 hommes; en période de livraisons il peut être porté à 120.

S T H R — Société Tunisienne de l'Hyperphosphate Reno

La S.T.H.R. a été fondée en 1930 à Sfax à l'effet d'obtenir par simple traitement mécanique, en partant du phosphate, un produit directement utilisé par l'agriculture:

L'utilisation de ce procédé nécessite l'emploi d'un phosphate tendre, comme celui qui provient des exploitations du Sud Tunisien (Gafsa). Le phosphate est moulu très finement, à une dimension inférieure au diamètre des colithes constituant le phosphate tricalcique, ce qui a pour effet de faire éclater la gangue et de libérer la partie utile, qui constitue l'**hyperphosphate**.

Celui-ci qui se présente sous l'aspect d'une poudre grise impalpable passant au tamis 300, a une densité de 1,2.

FABRICATION

La fabrication essentielle est la pulvérisation. Toutefois 2 opérations la précèdent; le phosphate passe d'abord au séparateur magnétique afin d'en retirer les impuretés métallurgiques qui peuvent s'y trouver mélangées; ensuite il est dirigé à l'aide d'un transporteur métallique vers un trieur destiné à éliminer les nodules les plus gros qui ont une teneur insuffisante en acide phosphorique.

Le réglage et la conduite de l'appareil de pulvérisation est l'opération la plus délicate de la fabrication, car c'est du contrôle de la finesse que dépend la qualité du produit. L'hyperphosphate est ensuite ensaché et pesé automatiquement.

EMPLOI

L'hyperphosphate trouve son emploi dans la fertilisation de certaines terres acides ou humifères.

Il est parfois mélangé avec des sels de potasse pour former un engrais composé dénommé « hyperpotassique ».

Il est présenté en divers dosages 24, 26, 28 ou 30 % de P2O5, selon la qualité du phosphate et vendu en sacs papier ou toile jute; il trouve des débouchés principalement dans certains pays nordiques de l'Europe (Finlande) en Amérique du Sud (Brésil) en Extrême Orient et en Océanie.

PRODUCTION

La capacité de production de l'usine actuelle est de 250.000 T/an, on prévoit qu'elle sera portée à 300.000 T. par l'adjonction de nouveaux groupes de pulvérisation. La production de l'année 1948 ressort à 110.260 T.

EXPORTATIONS

Depuis l'origine (1935) les exportations se sont élevées à 983.374 T. le chiffre le plus élevé ayant été atteint en 1938 (186.408 T.).

En 1948 le tonnage exporté ressort à 136.352 T. représentant une valeur de 307.681.200 frs réglée en devises. La répartition est la suivante :

FINLANDE	83.865 T.
INDES-MALAISIE	18.359
IRLANDE	10.857
CHILI	10.000
ALLEMAGNE	5.322
INDOCHINE	5.000
ITALIE	2.955
NOUVELLE-ZELANDE	274
	<hr/>
	136.352 T.

* * *

En dehors de ces deux usines en fonctionnement, les Sociétés phosphatières se sont orientées vers l'étude de nouveaux traitements en vue d'obtenir un superphosphate riche. Deux sociétés se sont constituées l'une, entre les 3 Sociétés phosphatières de Tunisie : La S.T.E.C.D.I.P., l'autre par la Compagnie des Phosphates et du Chemin de Fer de Gafsa : La S.I.A.P.E.

STEC DIP

La Société Tunisienne d'Etudes de Coopération et de Défense de l'Industrie phosphatière (S.T.E.C.D.I.P.) a été constituée en 1938 entre :

La Compagnie des Phosphates et du Chemin de Fer de Gafsa,

La Compagnie Tunisienne des Phosphates du Djebel-M'idiIIa,

La Société des Phosphates Tunisiens et des Engrais et Produits Chimiques en vue de rechercher et d'étudier tous procédés d'enrichissement ou d'utilisation des diverses qualités de phosphate extraites des mines de ses membres.

Par la suite son activité s'est surtout orientée vers la recherche par voie chimique, sans emploi d'acide sulfurique, de l'obtention d'un engrais directement assimilable par les plantes, caractérisé par sa haute teneur en acide phosphorique, sa facilité d'épandage et sa stabilité.

PRINCIPE DU PROCEDE

Les Américains arrivent à solubiliser le phosphate en le chauffant mélangé à de la silice, entre 1.400 et 1.500° dans une atmosphère très humide. En étudiant ce procédé la S.T.E.C.D.I.P. a montré, par des essais de laboratoire, qu'on pouvait abaisser la température en additionnant au mélange du carbonate ou du sulfate de soude.

Le principe consiste à chauffer à une température d'environ 11 à 1200° dans des fours rotatifs, identiques aux fours à ciment, du phosphate tricalcique mélangé à de la silice et à un sel alcalin (sulfate, carbonate ou silicate de soude).

Des essais semi-industriels ont été effectués sous la direction technique et la surveillance du Directeur Général de la Compagnie de M'Dilla avec deux fours de 30 m. de longueur. Les essais entrepris avec des brûleurs de fortune ont donné des résultats encourageants mais non définitifs. Il est probable que la mise au point définitive nécessitera la construction de fours de 50 à 60 m. de longueur.

L'usine de Djebel-Djelloud qui utilise le matériel de la « Zinc Manufactory » paraît susceptible de produire annuellement 30.000 T. d'engrais à une teneur de 28 % de P₂O₅. Les résultats culturaux obtenus avec cette matière seraient du même ordre que ceux obtenus avec les superphosphates en action directe et supérieure en post-action.

En outre c'est un produit neutre ou légèrement basique non toxique, complètement défluoré qui pourrait être employé dans l'alimentation du bétail.

S I A P E

La Société Industrielle d'Acide phosphorique et d'Engrais (S.I.A.P.E.) dont le fondateur est la Compagnie des Phosphates et du Chemin de Fer de Gafsa a été créée le 20 octobre 1947 au capital de 500 millions de francs. Ce capital vient d'être porté à un milliard de francs.

La Compagnie de Gafsa qui a souscrit 55 % du capital a dû faire appel à des capitaux étrangers (anglais, belges et suisses) pour environ 30 % en représentation d'apport de brevets et de matériel. Les capitaux privés s'élèvent à 15 % dont 7 % ont été souscrits en Tunisie.

Le but de la Société réside dans l'intérêt qu'a la Compagnie de Gafsa de transformer annuellement 300.000 tonnes environ de phosphate 58 sur les 500.000 qu'elle produit dans ses exploitations.

PRINCIPE DU PROCEDE

Le principe de la réaction consiste à traiter le phosphate tricalcique par l'acide sulfurique, puis de faire réagir une seconde fois l'acide phosphorique

obtenu débarrassé entièrement du sulfate de chaux sur du phosphate naturel, pour obtenir un produit très riche en acide phosphorique.

L'acide sulfurique sera obtenu par traitement du soufre.

CARACTERISTIQUES DE L'USINE

Cette usine est implantée à proximité de la route de Gabès, à 7 km. environ de Sfax; elle couvrira une superficie d'environ 100 Ha et sera reliée à la voie ferrée de Sfax-Gabès par un embranchement.

L'usine, en cours de construction comprendra :

— Un atelier de contact où sera fabriqué l'acide sulfurique concentré à partir du soufre, avec récupération des chaleurs de réaction.

— Un atelier de broyage des phosphates comportant des séparateurs à vent agencés pour qu'aucune poussière ne se répande dans l'atmosphère.

— Un atelier de production de l'acide phosphorique dans lequel le phosphate sera soumis à l'action de l'acide sulfurique à une température bien déterminée.

— Un atelier de production de superphosphate concentré par l'action de l'acide phosphorique obtenu dans l'atelier précédent sur le phosphate tricalcique broyé.

Les installations comprendront en outre :

— Une centrale à vapeur de force motrice,

— Un réservoir d'eau douce de 4.000 m³,

— Des ateliers,

— Un laboratoire,

— Des bureaux, habitations etc...

CAPACITE DE PRODUCTION

La capacité de production prévue est de 150.000 T. par an de superphosphate concentré double à une teneur de 40 à 45 % de P₂O₅.

A cet effet des installations de manutention sont prévues au port de Sfax pour :

— Le déchargement de 40.000 T/an de soufre en provenance de Sicile ou des U.S.A.

— Le chargement de 150.000 T. de superphosphate concentré en sacs.

— Il y aura lieu de prévoir également l'évacuation journalière de 600 T. de déchets gypseux.

On estime que l'usine sera en mesure de fonctionner en 1951.

A. GRANOTTIER

Ingénieur Principal Adjoint

à la Direction des Travaux Publics