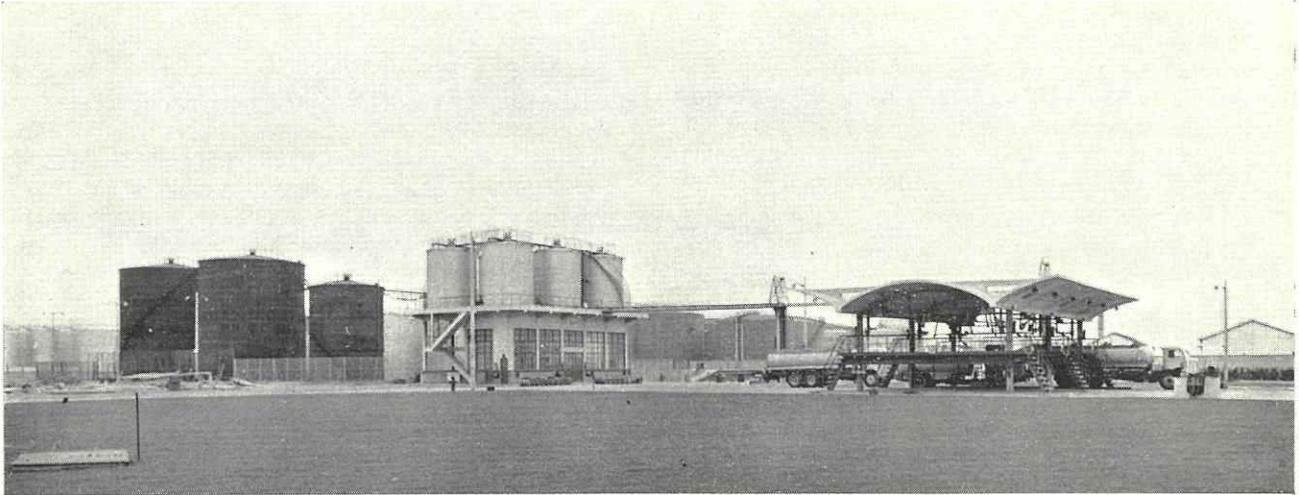


RÉGIE AUTONOME DES TRANSPORTS PARISIENS

L'APPROVISIONNEMENT EN CARBURANTS
DE LA RÉGIE AUTONOME
DES TRANSPORTS PARISIENS



BID 0001



L'APPROVISIONNEMENT EN CARBURANTS DE LA RÉGIE AUTONOME DES TRANSPORTS PARISIENS

par M. Rémy MARTY

Ingénieur Général des Services des Approvisionnements

Le nouvel entrepôt d'hydrocarbures de la Régie, construit au Port de Paris, à Gennevilliers, a été mis en service le 1^{er} avril 1959. Cet établissement, d'une capacité de stockage de 11 160 m³, remplace à la fois les installations louées à des tiers (8 000 m³) et celles de l'entrepôt de fabrication des mélanges d'une capacité de 1 320 m³ construit en 1912 par la Compagnie Générale des Omnibus, à Saint-Ouen, et qui desservait, depuis cette époque, les dépôts du réseau routier. Il permet de grouper dans un seul établissement toutes les opérations de réception, de stockage de fabrication des mélanges et de distribution des produits aux établissements consommateurs.

La mise en exploitation des installations de Gennevilliers constitue la dernière étape de l'organisation donnant à la Régie une autonomie complète en matière de carburant. La Régie dispose, désormais, de tous les moyens lui permettant d'acheter directement à la production, de transporter, de stocker et de distribuer les produits pétroliers et leurs substituts (benzol, alcool).

Une telle organisation est justifiée, sur le plan intérieur, par l'importance des dépenses de carburants du réseau routier dont le montant s'est élevé à 2 980 millions de francs en 1958. Pour fixer les

idées, on peut retenir qu'une économie d'un centime réalisée sur le prix de revient d'un litre de carburant (soit 2% environ) correspond, actuellement, à une économie globale annuelle supérieure à 500 000 NF.

L'organisation apparaît parfaitement logique lorsque l'on sait que les besoins qu'elle a à satisfaire placent la Régie au 18^e rang de la liste des 90 importateurs de produits pétroliers, classés dans l'ordre décroissant des tonnages importés.

Choix des carburants utilisés par le réseau.

Le choix des mélanges essence-alcool-benzol, pour les voitures de l'ancien parc équipées de moteur à carburation préalable, a été fait à la suite de l'étude systématique entreprise par le laboratoire de la S.T.C.R.P., entre 1920 et 1923, sur la constitution possible d'un carburant national par mélange de deux éléments (essence-alcool), trois éléments (essence-alcool-benzol) ou quatre éléments (essence-alcool-benzol-éther).

L'étude, très complète, a fait l'objet, en septembre 1923, d'une publication dans la revue « Chimie et Industrie » sous la signature de M. Charles LEGRAND, Directeur général honoraire de la Régie

qui l'avait entreprise et menée à bien. Elle a constitué une contribution importante de la S.T.C.R.P. à la recherche d'un débouché pour l'alcool dont les stocks, très largement excédentaires, préoccupaient, à l'époque, les pouvoirs publics. Elle a permis, en effet, de fixer, en toute sécurité pour l'usager, les conditions d'utilisation d'une gamme très étendue de mélanges alcoolisés.

Après la deuxième guerre mondiale, à l'époque où la Compagnie du Métropolitain a dû reconstituer le parc du matériel roulant détruit ou dispersé au cours des hostilités, la question du choix du carburant s'est à nouveau posée pour l'alimentation des moteurs des voitures à construire.

Des contacts ont été pris, à ce moment, pour connaître, d'une part, l'orientation probable de la politique des pouvoirs publics, en matière de taxes sur les carburants et d'autre part, la tendance générale de la technique moderne des moteurs des véhicules routiers.

Après un examen systématique de toutes les possibilités théoriquement offertes (combustibles solides, carburants liquides, gaz de ville, gaz liquéfiés, propane) et après avoir recueilli l'avis favorable de la Direction des Carburants, la Compagnie a décidé d'utiliser un gas-oil spécialement fabriqué sur ses indications pour l'alimentation des nouveaux véhicules.

*
**

Les deux décisions rappelées ci-dessus sont toujours en vigueur.

La Régie emploie, à l'heure actuelle :

- un mélange ternaire d'essence, de benzol et d'alcool pour l'alimentation des moteurs à carburation préalable ;
- un gas-oil spécial dit combustible diesel-urbain ou gas-oil sans fumée pour l'alimentation des moteurs à allumage par compression (diesel).

L'utilisation du mélange ternaire présente un double avantage :

- ses caractéristiques d'indétonance, qui lui sont données par la présence du benzol et de l'alcool, permettent l'emploi de moteurs à taux de compression élevé, donc de bon rendement thermodynamique ;
- ses composants, le benzol et l'alcool, sont d'origine nationale.

Le mélange ternaire actuel est composé en parties égales en volume, d'essence, de benzol et d'alcool ;

ses propriétés énergétiques ne sont pas encore dépassées par les supercarburants pétroliers actuellement livrés au commerce.

En 1950, à la suite de constatations faites au banc d'essai l'essence éthylée entrant dans la composition du mélange a été remplacée par de l'essence claire non éthylée. La suppression du plomb tétraéthyle, qui ne réduit pas dans une mesure appréciable les caractéristiques d'indétonance des carburants benzolés et alcoolisés, présente des avantages importants :

- elle élimine les dépôts de plomb sur les soupapes et dans les chambres de combustion des moteurs, sources d'incidents de fonctionnement ;
- elle rend les gaz d'échappement moins nocifs.
- elle réduit, d'autre part, le prix de revient de l'essence.

Les sujétions résultant de l'utilisation de moteurs à taux de compression élevé et imposant, de ce fait, l'emploi de benzol et d'alcool, ont toujours été prises en considération par les pouvoirs publics.

Chaque fois que les ressources déficitaires en benzol et en alcool l'ont nécessitée, les pouvoirs publics ont accordé aux transports parisiens une priorité pour satisfaire leurs besoins.

Au moment où la Régie envisageait la mise en service d'autobus à moteur à allumage par compression, les moteurs diesel, alimentés par des gas-oils français, dégageaient d'abondantes fumées et de mauvaises odeurs.

Cette question préoccupait, en même temps que la Régie elle-même, les pouvoirs publics, en particulier les services du Ministère de la Santé Publique qui craignaient de voir la pollution de l'atmosphère de la capitale aggravée par les gaz d'échappement de plusieurs milliers de moteurs diesel.

La Régie s'est attachée alors, à réduire les fumées et les mauvaises odeurs par la suppression aussi complète que possible des gaz imbrûlés. Ce résultat a été obtenu par :

- l'amélioration de la qualité du combustible ;
- le réglage des moteurs.

Le gas-oil choisi, dont les caractéristiques sont voisines de celles du gaz-oil britannique, est obtenu par une coupe spéciale à la distillation, située entre le pétrole lampant et les gas-oils français. Ses caractéristiques demeurent néanmoins dans les limites fixées par les spécifications administratives et douanières, mais la partie distillant avant 255° C est supérieure de 10% à celle du produit normal du commerce. Le point de congélation du combustible diesel urbain est de -20° C environ contre -10° C pour le gas-oil du commerce. Cette dernière propriété représente un gros avantage par temps froid. Elle

a mis le réseau routier à l'abri des nombreux incidents d'exploitation dont ont souffert les entreprises de transports routiers et ferroviaires au cours de l'hiver très rigoureux de 1956-1957.

Les caractéristiques de base du combustible diesel urbain sont, d'autre part, améliorées par une décantation lente (trois semaines environ) sous grand volume avant son emploi. Le repos de la masse liquide dans les bacs de stockage rend inutile l'adjonction d'agents stabilisateurs. Il a pour effet de supprimer les tensions internes et libère de ce fait l'eau et les sédiments en suspension qui se déposent au fond du bac d'où ils sont périodiquement extraits par les robinets de purge.

Le réglage des moteurs est enfin effectué en dessous de la puissance nominale de manière à obtenir, à tous les régimes, la combustion complète du combustible.

Les résultats globaux sont concrétisés par les constatations suivantes ; les moteurs diesel des autobus parisiens convenablement réglés et entretenus :

- ne dégagent ni fumées, ni mauvaises odeurs ;
- ont une consommation spécifique plus réduite que celle des autres moteurs du même type ;
- ont une durée d'utilisation supérieure à celle constatée sur les autres moteurs.

Importance des consommations.

Pour fixer les idées sur l'importance des besoins à satisfaire par le service des approvisionnements en carburant, le tableau ci-dessous donne :

- le nombre de voitures affectées au parc en 1958 ;

- les kilomètres parcourus ;
- les consommations totales ;
- la consommation journalière moyenne ;
- la consommation moyenne au kilomètre-voiture.

L'écart de la consommation au kilomètre-voiture enregistré entre voitures de l'ancien parc et du nouveau est différent de l'écart des consommations spécifiques au cheval-vapeur. La différence provient du fait que les moteurs des voitures modernes sont plus puissants que ceux des voitures anciennes.

A égalité de puissance, la substitution du gas-oil au mélange ternaire aurait réduit la consommation de 26% environ.

Méthodes adoptées pour l'achat, le stockage et la distribution des produits.

La nature des produits utilisés étant fixée, l'organisation de l'approvisionnement en carburant d'un service public de l'importance du réseau routier des transports parisiens doit satisfaire à deux conditions primordiales :

- fournir au moindre prix, le carburant nécessaire à l'exploitation ;
- assurer la continuité du service.

Ces deux directives conduisent :

- à recourir à l'achat des matières à la production, de façon à obtenir les prix les plus bas ;
- à constituer des stocks de manière à garantir le fonctionnement de l'exploitation dans toutes les circonstances, d'où la notion de stocks de sécurité à pied d'œuvre, placés sous le contrôle direct de l'exploitant ;

	Matériel ancien fonctionnant au mélange ternaire	Matériel moderne fonctionnant au gas-oil	Total
Nombre de voitures affectées au parc (chiffres moyens)	1 325	1 301	2 626
Kilomètres-voitures parcourus	58 711 513	63 710 617	122 422 130
Consommation totale annuelle (en m ³)	29 590	24 743	54 333
Consommation journalière moyenne (en m ³)	81	68	149
Consommation moyenne au kilomètre-voiture	0,504	0,388	
(en litres)			

- enfin à organiser le circuit de stockage général et de distribution aux établissements consommateurs en tenant compte de la valeur des produits qui varie dans des proportions importantes aux différents stades de l'emmagasinage.

Le régime d'achat des produits.

Essence et combustible diesel urbain.

Pour bénéficier, de droit, des meilleurs prix pour les produits pétroliers et les substituts qui lui étaient nécessaires, la S.T.C.R.P. a obtenu, en 1929, une autorisation spéciale d'importation, dans le cadre de la législation toute récente à l'époque, qui a fait l'objet de la loi du 30 mars 1928.

L'autorisation a été régulièrement renouvelée, à chacun de ses termes, au bénéfice des exploitants successifs. Ce régime place la Régie, seul consommateur auquel il ait été octroyé, sur un pied d'égalité avec les sociétés distributrices pour tous ses achats et le transport massif de ses produits pétroliers.

Il lui permet :

- de les acheter directement à la production ou à l'importation ;
- de les transporter massivement par pipe-line ;
- de les stocker en entrepôt douanier, en suspension des droits et taxes qui ne sont acquittés qu'à la mise à la consommation, au fur et à mesure des besoins.

Ce dernier avantage est particulièrement intéressant. La structure des prix du carburant auto et du gas-oil du commerce, reportée sur le tableau ci-après, en fait apparaître l'intérêt :

Élément du prix (*)	Carburant auto	Gas-oil
Prix de reprise en raffinerie (c'est-à-dire prix de la marchandise à la sortie de raffinerie)	1 566,00 F	1 318,00 F
Frais de mise en place	320,00	320,00
Droits et taxes	7 331,68	4 397,36
Marge de distribution stade distribution	265,00	269,64
Total : prix pompiste libre	9 482,68 F	6 305,00 F
Marge du pompiste libre	375,00	365,00
Total : prix de vente à la pompe	9 857,68 F	6 670,00 F

* Prix à la date du 1^{er} septembre 1959, par hectolitre.

L'examen du tableau montre que l'élément de beaucoup le plus important du prix est représenté par les droits et taxes. Le stockage en entrepôt douanier réduit les immobilisations à leur valeur minimum, constituée par le seul prix d'achat de la marchandise et les frais de mise en place. Les dépenses résultant des pertes constatées pendant la période de stockage sont réduites dans la même proportion.

Benzol.

Le benzol est un produit industriel classé depuis 1952 dans la catégorie des produits « surveillés », dont les pouvoirs publics contrôlent l'emploi. La Régie obtient régulièrement de la Direction des industries chimiques du Ministère de l'Industrie et du Commerce des attributions trimestrielles prioritaires pour satisfaire les besoins de son exploitation.

Les achats sont effectués soit aux organismes de collecte et de vente, soit directement à la production, aux prix fixés par les pouvoirs publics.

Alcool.

Pour l'achat de l'alcool carburant, dont les transports parisiens demeurent le seul utilisateur, la Régie traite avec le Service des Alcools du Ministère des Affaires Economiques et Financières qui détient le monopole de l'achat à la production et de la vente de tous les alcools destinés aux usages industriels. Les prix de cession des alcools, différents suivant l'usage auquel ils sont destinés, sont fixés par arrêtés ministériels.

Le stockage et la distribution des produits.

L'importance des capacités nécessaires est déterminée en faisant appel à trois notions, familières aux exploitants de dépôts d'hydrocarbures :

- le stock de sécurité ;
 - le stock maximum ;
 - le coefficient de remplissage moyen ou coefficient d'utilisation pratique ;
- a) le stock de sécurité correspond au niveau des stocks au-dessous duquel la régularité de l'alimentation du réseau risque d'être compromise. Il est déterminé, suivant la nature du produit, d'après l'expérience acquise des aléas pouvant troubler l'exécution des programmes de livraison et éventuellement par les sujétions techniques à respecter pour éviter des inconvénients à l'emploi des produits (décantation pour le gas-oil).

Le stock de sécurité est fixé actuellement à un mois pour l'essence, le benzol et le gas-oil et à cinq jours pour l'alcool et le mélange ternaire ;

b) l'importance du stock maximum dépend des sujétions techniques de livraison (volume minimum des cargaisons et fréquence) et de la situation du marché du produit lorsque les disponibilités sont sujettes à des fluctuations importantes cas du benzol);

Actuellement, le stock maximum est de deux mois pour l'essence, trois mois pour le benzol et un mois et demi pour le gas-oil ;

c) le coefficient de remplissage moyen des réservoirs est le rapport entre le volume maximum de produit qui peut être refoulé dans un réservoir et la capacité totale de ce dernier. Il est fonction essentiellement :

- du débit du refoulement dans le réservoir ;
- des possibilités de surcharge. La surcharge est l'opération qui consiste à remplir un réservoir contenant déjà un certain volume de produit. Elle n'est pas possible pour le gas-oil (décanation).

Le coefficient de remplissage pratique est en moyenne de 0,85 pour l'essence, de 0,90 pour le benzol et de 0,70 pour le gas-oil. Il n'entre pas en ligne de compte pour l'alcool et le mélange.

Les notions de base rappelées ci-dessus ont été appliquées, par les exploitants successifs du réseau routier, en utilisant des installations de stockage louées à des tiers jusqu'à la construction de l'entrepôt du Port de Paris.

Le stockage le plus important a été celui loué par la S.T.C.R.P. en 1939. Il comprenait :

Au Havre :	20 000 m ³
à la C.I.M. à Gennevilliers :	10 000 m ³
à la S.F.C. à Saint-Ouen :	12 000 m ³
<hr/>	
soit au total :	42 000 m ³

auxquels s'ajoutaient les 1320 m³ du dépôt de Saint-Ouen.

Mis à part le stock de réserve légal dans lequel il lui était interdit de puiser, la S.T.C.R.P. disposait d'un stock-outil de 27 000 m³ environ correspondant à la consommation de plus de 100 jours.

A noter que, dès 1931, en prévision du développement de son parc automobile consécutif à la suppression des tramways, la S.T.C.R.P. avait décidé de

construire un entrepôt pour son usage exclusif. Le projet de construction d'un dépôt de 23 000 m³, à l'emplacement même du nouveau dépôt actuel, était approuvé par les pouvoirs publics en 1938. Le permis de construire, délivré en 1939, n'a pas eu de suite, du fait de la guerre.

Depuis le 1^{er} avril 1959, la Régie dispose, pour stocker ses produits, des 11 160 m³ de l'entrepôt du Port de Paris.

Rapportée à la consommation totale journalière de carburants, la capacité du dépôt correspond à 74 jours de marche environ : elle est donc sensiblement inférieure, en valeur relative, à celle de la S.T.C.R.P. en 1939. La réduction du stock-outil provient, d'une part, de l'utilisation du pipe-line pour les transports massifs des produits pétroliers qui les met à l'abri des difficultés saisonnières de la batellerie et, d'autre part, de l'emploi de benzol français qui n'est pas livré en très grandes quantités, comme le benzol d'importation.

Les nouvelles installations sont suffisantes pour l'exploitation du réseau routier actuel et le demeureront après la constitution d'un parc homogène de voitures alimentées avec le combustible diesel urbain.

Le décret du 10 mars 1958 impose à tout titulaire d'une autorisation d'importation de produits pétroliers l'obligation de constituer et de conserver, à tout moment, un stock égal au quart des quantités mises à la consommation au cours des douze mois précédents. En application de ces dispositions, la Régie est tenue d'avoir une capacité de stockage de 15 000 m³ environ.

*
**

L'organisation de l'alimentation du réseau routier en carburant découle de l'application des diverses considérations exposées ci-dessus. La Régie règle son approvisionnement de manière à conserver la masse des stocks de produits pétroliers (essence, gas-oil) sous douane, taxes non acquittées. Les établissements consommateurs ne possèdent qu'une petite réserve de produits à leur prix de revient complet. Pratiquement, les dépôts disposent d'un à deux jours de consommation, ce qui conduit à les ravitailler chaque jour.

L'ENTREPOT D'HYDROCARBURES

par M. Georges LECLERC

Ingénieur Chef de division au Service des
Carburants et Approvisionnements spéciaux

GÉNÉRALITÉS

Les fonctions principales de l'entrepôt de Gennevilliers consistent à :

- recevoir les quatre produits purs : essence non éthylée, benzol, alcool, gas-oil ;
- stocker ces produits dans les limites prévues ;
- fabriquer le mélange ternaire ;
- distribuer le mélange et le gas-oil aux dépôts du réseau routier.

Compte tenu des critères de sécurité et d'économie

retenus pour assurer la meilleure gestion des stocks, la capacité totale de l'entrepôt est répartie entre les divers produits conformément au tableau ci-dessous .

Programme d'approvisionnement des produits purs.

Le programme d'activité de la Régie pour un exercice donné sert de base à la direction du réseau routier pour fixer l'ordre de grandeur des kilomètres à effectuer par les véhicules alimentés en mélange ternaire et en gas-oil.

Produits	Consommation mensuelle C_m m ³	Stock de sécurité ou stock minimum S_m		Stock maximum S_M		Coefficient de remplissage C_r	Stock maximum théorique $S_t = \frac{S_M}{C_r}$ m ³	Capacités réelles correspondant au logement du stock maximum théorique m ³	Nombre de réservoirs	
		Période	Volume m ³	Période	Volume m ³					
Essence	800	1 mois	800	2 mois	1 600	0,85	1 880	1 630	1 × 1630 m ³	
Benzol	800	1 mois	800	3 mois	2 400	0,90	2 670	3 120	} 2 × 540 m ³ 2 × 1020 m ³	
Alcool	800	5 jours	130	5 jours	130	»	130	540		1 × 540 m ³
Mélange	2 400	5 jours	400	5 jours	400	»	400	360	4 × 90 m ³	
Gas-oil	2 500	1 mois	2 500	1 mois 1/2	3 750	0,70	5 360	5 410	} 3 × 1020 m ³ 1 × 1630 m ³ 2 × 90 m ³ 1 × 540 m ³	
Capacité totale Pour mémoire (bacs de purge)								11 060		
								100		
								11 160		

A partir de ces prévisions, le service des carburants et des approvisionnements spéciaux établit le plan des besoins en déterminant les valeurs des sorties mensuelles de l'entrepôt. Le programme des entrées de produits purs est ensuite mis au point en tenant compte des dispositions retenues pour le stockage et du plan des besoins à satisfaire. Enfin, les ordres d'approvisionnement permettant d'obtenir les entrées ainsi définies sont adressés aux fournisseurs.

Le rapprochement mensuel des sorties réelles de l'entrepôt et des prévisions permet de suivre les évolutions du trafic et de modifier éventuellement la cadence des livraisons. Il est ainsi possible de livrer les quantités nécessaires à l'exploitation tout en maintenant les stocks dans les limites prévues.

Détermination du volume des produits pour les règlements financiers.

Les produits pétroliers sont comptabilisés à l'unité de volume choisie, mètre cube ou hectolitre. Les volumes de ces produits varient de façon sensible avec la température.

La température de référence a été fixée par la Direction Générale des Douanes à $+ 15^{\circ}\text{C}$. Des tables de conversion permettent de passer des volumes apparents mesurés à la température ambiante aux volumes à $+ 15^{\circ}\text{C}$.

Les récipients de toutes natures, réservoirs, tanks de chalands, cuves de wagons ou camions-citernes sont étalonnés (certificats de jaugeage) et munis de trous de jauge. Les hauteurs des liquides dans les récipients sont évaluées en se servant de jauges rigides pour les petites cuves ou de décimètres pour les grands réservoirs. La transformation des hauteurs en volumes se fait à l'aide des certificats de jaugeage.

Toutefois, la douane accepte les résultats des compteurs utilisés pour les transports par pipe-line.

DESCRIPTION DES INSTALLATIONS

Les installations de l'entrepôt de Gennevilliers ont été réalisées en tenant compte des règlements d'administration publique concernant les entrepôts d'hydrocarbures.

L'entrepôt est construit sur un terrain d'une superficie de 30 000 m², situé dans l'emprise du port départemental de Gennevilliers. Le terrain, propriété du département de la Seine, a été mis à la disposition de la Régie, contre redevance, par convention en date du 29 décembre 1950.

Installations de réception des produits.

Conformément à la réglementation, l'entrepôt a été aménagé pour recevoir les produits, par pipe-line, par voie fluviale, par voie de fer et par terre. Les installations de réception comprennent donc :

- un raccordement au pipe-line Le Havre-Paris ;
- un appontement pour la vidange des chalands-citernes ;
- un embranchement ferroviaire pour la réception des wagons-citernes ;
- une aire de vidange des camions-citernes.

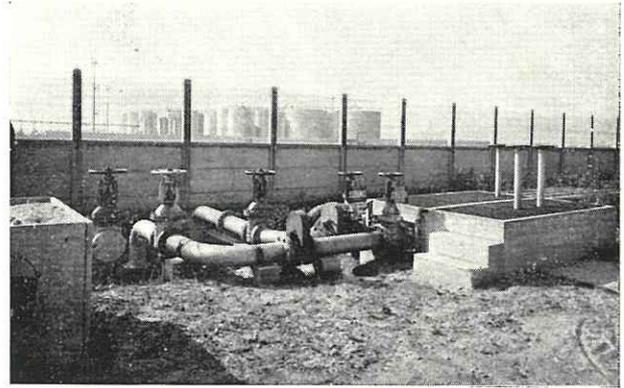


Fig. 1 — Raccord des canalisations d'essence et de gaz-oil au pipe-line.

a) Raccordement au pipe-line « Le Havre-Paris ».

L'entrepôt est raccordé au pipe-line « Le Havre-Paris » pour la réception des produits pétroliers en provenance des raffineries de la Basse-Seine.

De l'origine à Paris, le pipe-line ne comporte qu'une conduite banalisée dans laquelle les produits sont introduits, au départ des raffineries, suivant des séquences déterminées. A partir du terminal de la région parisienne, la distribution dans le complexe pétrolier de Gennevilliers s'effectue par quatre conduites spécialisées :

- une conduite pour l'essence aviation ;
- une conduite pour le carburant-auto ;
- une conduite pour le pétrole, le carburacteur et le gaz-oil ;
- une conduite pour le fuel-oil domestique.

Les canalisations d'essence et de gas-oil de la Régie sont simplement piquées sur les conduites correspondantes du pipe-line (fig. 1). Elles sont protégées au droit des piquages par :

- une vanne et un joint à vérins appartenant à la société des transports pétroliers par pipe-line ;
- une vanne, propriété de la Régie.



Fig. 2 — Appontement de « dépotage » des chalands.

b) Appontement de vidange des chalands-citernes.

La vidange ou le « dépotage » d'un chaland s'effectue au moyen d'une pompe qui aspire le produit dans les « tanks » du chaland et le refoule dans les conduites des installations du dépôt. Les raccordements entre la pompe et les conduites sont réalisés par des flexibles en matière inattaquable aux hydrocarbures.

L'installation qui permet la réception des produits par voie fluviale à l'entrepôt est construite en bordure de la darse à l'extrémité sud du dépôt (fig. 2). Elle comprend :

- un appontement encadré par deux ducs d'Albe pour l'amarrage des chalands ;
- une tuyauterie de raccordement aux installations de stockage avec vanne terminale ;
- une grue potence pivotante pour la manutention des flexibles et des raccords de jonction.

Dans la situation actuelle, le dépôt n'est pas équipé de pompe de dépotage et ne peut donc recevoir que des chalands auto-moteurs munis de pompe.

c) Embranchement ferroviaire.

Le dépotage des wagons-citernes s'effectue de la même façon que celui des chalands, au moyen d'une pompe qui aspire le produit dans la citerne et le refoule dans des réservoirs de stockage.

La pompe installée dans la pomperie de l'entrepôt est reliée, côté refoulement, aux réservoirs de stockage, et côté aspiration, à une rampe de dépotage installée le long de la voie ferrée. La rampe est munie de neuf postes de vidange, reliés par flexibles aux citernes à vider.

La voie ferrée, mesurant 280 m de longueur, est construite en bordure ouest de l'entrepôt ; elle permet la réception simultanée de neuf wagons-citernes.

Cette voie est raccordée à la gare S.N.C.F. de Gennevilliers.

d) Aire de vidange des camions-citernes.

Le dépotage des camions-citernes s'effectue dans les mêmes conditions que celui des wagons-citernes par trois postes de vidange situés en bordure d'une aire cimentée et reliés à la rampe de dépotage.

Installations de stockage.

Les installations de stockage comprennent les réservoirs destinés à emmagasiner les produits. La capacité totale de l'entrepôt s'élève à 11 160 m³ se répartissant comme suit :

— réservoirs de stockage proprement dit.	10 520 m ³
— réservoirs de charge	540 m ³
— réservoirs de purge	100 m ³
	11 160 m ³

a) Réservoirs de stockage.

Le dépôt comporte 11 réservoirs de stockage du type « aériens » (fig. 3) :

- 4 réservoirs de 540 m³
- 5 réservoirs de 1 020 m³
- 2 réservoirs de 1 630 m³

soit au total 10 520 m³

Les réservoirs d'hydrocarbures sont des capacités cylindriques verticales comprenant :

- un fond constitué par des tôles soudées par recouvrement ;
- une robe représentant la capacité de stockage formée de viroles empilées sur champ. Chaque virole est obtenue par un assemblage de tôles soudées. L'ensemble des viroles est soudé bord à bord sans armatures intérieures ;

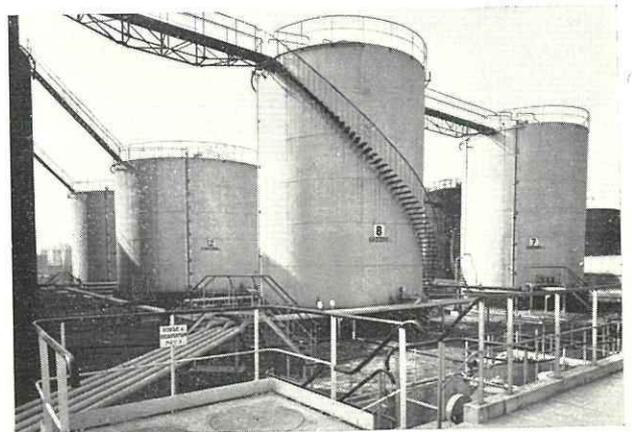


Fig. 3 — Réservoirs aériens.

— un toit formé de tôles soudées par recouvrement et supporté par une charpente légère soudée à la cornière de tête de la partie supérieure de la robe. Ce montage permet l'expulsion facile du toit, en cas de surpression accidentelle à l'intérieur d'un réservoir.

Un réseau de canalisations muni d'un jeu de vannes approprié permet d'assurer toutes les liaisons nécessaires à l'exploitation de l'entrepôt, notamment les liaisons avec les installations de réception et avec la pomperie.

Chaque réservoir est maintenu par des ancrages sur des fondations formées par une couronne en béton remplie de sable fin tassé et de gravillons asphaltés.

Les réservoirs sont placés dans une cuvette de rétention en déblai aux parois cimentées pour la retenue des terres. Cette disposition réglementaire permet de contenir les écoulements éventuels d'hydrocarbures à concurrence de 50% de la capacité totale des réservoirs.

Afin de réduire les pertes en hydrocarbures sans augmenter la résistance des réservoirs, ces derniers sont munis de soupapes assurant les échanges avec l'extérieur entre deux limites de pression, inférieure pour les rentrées d'air et supérieure pour les sorties de vapeurs et d'air.

Le réservoir aspire en dessous de la limite inférieure et refoule au-dessus de la limite supérieure.

b) Réservoirs de charge.

L'entrepôt d'hydrocarbures de Gennevilliers comporte six réservoirs de charge de 90 m³ permettant le remplissage des camions-citernes par gravité (fig. 4).



Fig. 4 — Réservoirs de charge.



Fig. 5 — Réservoirs de purge.

Ces réservoirs sont ancrés sur le toit en terrasse de la pomperie. Ils sont reliés d'une part aux installations de pompage et de fabrication des mélanges et d'autre part, au poste de chargement des camions-citernes.

c) Réservoirs de purge.

L'obligation de vidanger, dans certains cas, les réservoirs de stockage et de charge, ainsi que les canalisations, a nécessité la construction de deux réservoirs de purge de 50 m³ placés au-dessous du niveau le plus bas de l'ensemble des installations (fig. 5).

Chacun des réservoirs du dépôt a été divisé en deux compartiments de 25 m³. Il est ainsi possible d'éviter les pollutions des produits en les séparant au moment des vidanges.

Les réservoirs sont placés dans une fosse bétonnée creusée dans la cuvette de rétention de réservoirs de stockage. Ils reposent sur trois berceaux en béton sur lesquels ils sont bridés par des sangles d'acier.

d) Accessoires des réservoirs.

Les réservoirs sont munis d'un certain nombre de dispositifs assurant :

— l'accès au dôme

Les toits des réservoirs comportent divers appareils qu'il est nécessaire d'atteindre pour les besoins de l'exploitation et de l'entretien. A cet effet, les réservoirs d'une même cuvette de rétention sont munis d'escaliers d'accès dont les marches en tôle d'acier striée sont soudées directement sur les viroles des réservoirs et de passerelles supérieures d'intercommunication (fig. 6).



Fig. 6 — Passerelles d'intercommunication.

Pour des raisons de sécurité, il existe toujours deux issues possibles à partir d'un dôme. Cette condition est réalisée, soit par un escalier et une passerelle d'intercommunication, soit par deux passerelles.

Les escaliers, les passerelles et les toits des réservoirs sont munis de garde-corps.

— *la visite de l'intérieur pour l'entretien*

La visite de l'intérieur des réservoirs s'effectue par deux trous d'hommes de 600 mm de diamètre placés l'un sur le dôme, l'autre à la partie inférieure de la robe.

— *les mesures et les contrôles*

Les accessoires de mesure et de contrôle comprennent les tampons de jauge, l'indicateur de niveau, le doigt de gant pour prise de température, les tubulures de prise d'échantillons.

Les tampons de jauge sont des orifices de 100 mm de diamètre environ par lesquels sont introduits les décimètres lestés destinés à mesurer la hauteur des produits dans les réservoirs.

L'indicateur de niveau permet la lecture approximative du volume contenu dans un réservoir. Il est constitué par un flotteur relié par un câble souple à un contrepoids ou crapaud coulissant sur une réglette graduée placée le long de la robe du réservoir.

Le doigt de gant, pour prise de température, est constitué par un petit tube métallique fermé à une extrémité pénétrant dans le réservoir sous un angle de 45° et soudé sur la première virole. Il permet la prise des températures sans ouvrir le réservoir.

Les tubulures de prise d'échantillon sont formées par des tubes d'acier soudés également sur la première virole de chaque réservoir. A la demande de

la douane, elles peuvent être équipées d'une vanne permettant de prélever des échantillons sans ouvrir le réservoir.

— *les mouvements des produits*

Les mouvements des produits sont réalisés au moyen de canalisations d'emmagasinage pour l'arrivée des produits, de soutirage pour la sortie et de purge pour la vidange. Chacune de ces canalisations comporte, selon les cas, une ou deux vannes d'arrêt.

— *la sécurité*

En dehors des dispositifs de protection contre l'incendie qui seront décrits plus loin, chaque réservoir est muni de soupapes et de plaques pour mise à la terre.

Les soupapes mettent en communication le réservoir avec l'air libre lorsque la pression intérieure est inférieure à 5 g. ou supérieure à 25 g. par rapport à la pression atmosphérique (fig. 7).

Les réservoirs de stockage et de charge sont munis de deux soupapes, les réservoirs de purge d'une soupape par compartiment.

Les plaques pour mise à la terre sont soudées sur la première virole du réservoir. Elles permettent le branchement du conducteur de terre assurant l'écoulement au sol des charges d'électricité statique.

Installations de manutention, de fabrication et de distribution des produits.

A l'intérieur de l'entrepôt, la manutention des produits, la fabrication des mélanges et le transfert dans les bacs de charge sont effectués par pompage. L'acheminement des produits des bacs de charge aux dispositifs de remplissage des camions-citernes de la Régie est ensuite assuré par gravité.



Fig. 7 — Soupapes de respiration.

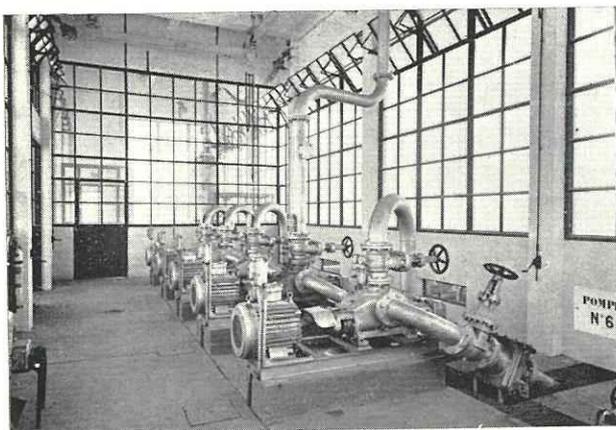


Fig. 8 — Salle des pompes.

a) Pomperie.

La pomperie, bâtiment en béton armé construit au centre de l'entrepôt, abrite les pompes servant à la manipulation des produits. Le local est divisé en deux parties principales :

- la salle des pompes où sont installés six groupes moto-pompes à entraînement par moteur électrique (fig. 8) ;
- la salle de répartition groupant les tuyauteries d'aspiration et de refoulement des pompes (fig. 9).

Le local de la pomperie comporte, en outre, une salle de fabrication des mélanges et un bureau relié au standard téléphonique.

La nature des produits et les opérations à effectuer ont nécessité l'installation de six pompes à poste fixe : quatre pompes à grand débit affectées aux produits purs (essence, benzol, alcool et gas-oil) une pompe en réserve et une pompe à petit débit, réservée à la purge des installations. En secours, la pompe à petit débit peut être remplacée par un groupe moto-pompe mobile entraîné par un moteur thermique.

Ces pompes sont des pompes volumétriques à vis système Houttuin, spéciales pour hydrocarbures. Les caractéristiques principales de ces matériels sont : débit de 60 m³/h. à 11 m³/h. pour des pressions de refoulement de 4 kg/cm² et des vitesses de rotation de 1450 tr/mn.

Ces pompes se composent essentiellement de deux paires de vis à filet de profil spécial et à pas contraires, pour l'équilibrage des poussées. Elles sont placées dans un corps de pompe comportant une tubulure d'aspiration, une tubulure de refoulement et un by-pass limitateur de pression. Elles sont entraînées par un moteur électrique asynchrone triphasé anti-

déflagrant 220 V, 1450 tr/mn (23,5 ch pour les pompes à grand débit, 2,5 ch pour la pompe à petit débit). Le débit est réglable par by-pass.

Les pompes à vis n'ont pas besoin d'être amorcées. Elles assurent l'entraînement des gaz et des liquides, ce qui permet de vider les conduites d'aspiration.

La pompe de secours est du type Guinard pour hydrocarbures. C'est une pompe volumétrique à huit pistons rotatifs. Elle est entraînée par un moteur diesel monocylindrique de 4 ch et donne en régime normal un débit de 15 m³/h.

b) Poste de fabrication des mélanges.

Le mélange ternaire d'essence, de benzol et d'alcool est fabriqué dans un appareil appelé mélangeur qui reçoit les produits purs refoulés par les pompes à grand débit. La pression de refoulement est suffisante pour élever le mélange vers les bacs de charge.

Le mélangeur est constitué par un cylindre en tôle d'acier de 5 mm d'épaisseur, de 0,8 m. de diamètre et de 1,8 m de hauteur (fig. 10).

Les trois tuyauteries d'arrivée sont prolongées à l'intérieur de l'appareil jusqu'au sommet où elles se terminent par trois ajutages convergents à 120°. Le mélange homogène obtenu par brassage est évacué par un tube plongeur.

L'installation de fabrication des mélanges comporte, en série, sur chaque tuyauterie d'arrivée de produit pur un filtre à tamis pour retenir les impuretés, un séparateur d'air, une vanne de réglage de la concentration du mélange, un compteur de fabrication pour vérifier les volumes refoulés dans le mélangeur, un clapet de retenue pour éviter le retour du mélange vers les produits purs.

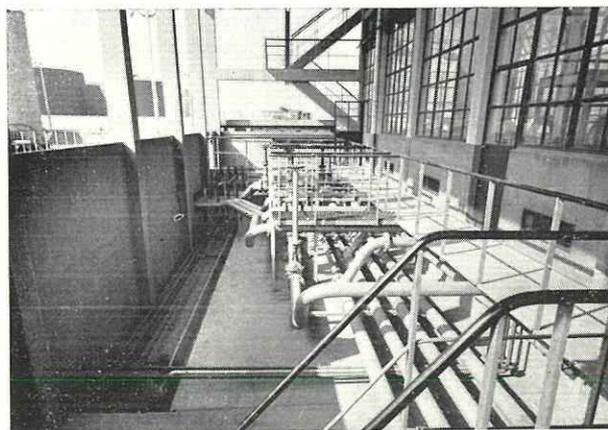


Fig. 9 — Salle de répartition.

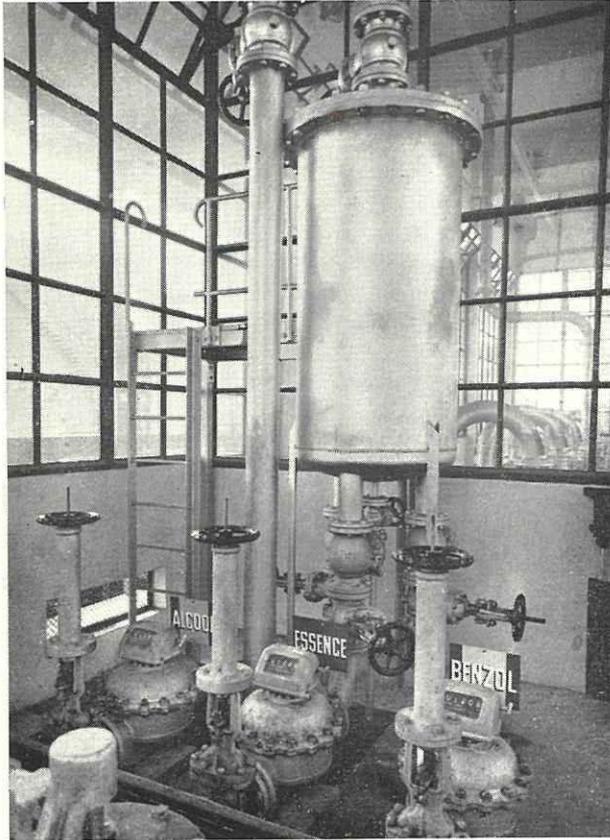


Fig. 10 — Poste de fabrication des mélanges.

Le séparateur d'air est un appareil destiné à enlever l'air ou les gaz mélangés au liquide avant passage dans le compteur pour éviter les erreurs de mesure. Il se compose d'une cuve en tôle d'acier munie, à sa partie supérieure, d'un dispositif de chasse d'air par pointeau différentiel et clapet.

Le compteur de fabrication est du modèle courant à piston rotatif et à boîte mesurante. La rotation du piston détermine le passage d'un certain volume de liquide mesuré par la boîte et enregistré par un indicateur à engrenages.

c) Poste de chargement.

Le gas-oil et le mélange sont acheminés par des tuyauteries aériennes des réservoirs de charge au poste de chargement où s'effectue le remplissage des camions-citernes.

Le dispositif de remplissage est constitué par un bras articulé orientable avec enfûteur et vanne à fermeture rapide (fig. 11).

L'installation de Gennevilliers comporte quatre bras de remplissage pour le gas-oil et six pour le mélange ternaire.

La durée de chargement d'une citerne de 6 m³ est de l'ordre de 15 minutes avec un seul bras. Les installations de remplissage sont abritées par un auvent en béton armé (fig. 12). L'ouvrage comprend cinq travées permettant de recevoir simultanément cinq camions dont les citernes sont susceptibles d'être alimentées chacune par deux bras de remplissage.

Chaque travée dispose d'une prise pour mise à la terre des camions-citernes.

d) Parc à fûts.

L'entrepôt livre en petites quantités, par bidons de 5 l, tonnelets de 50 l ou fûts de 200 l, du pétrole des essences spéciales A et F, de l'essence non éthylée et du gas-oil.

L'essence non éthylée et le gas-oil sont prélevés directement dans les réservoirs de stockage. Les autres produits sont entreposés dans des fûts de 200 ou 400 l. Les manipulations s'effectuent à l'aide d'une pompe à main.

Conformément à la réglementation, ces opérations sont groupées dans une enceinte clôturée, désignée sous le nom de parc à fûts.

Dans la situation définitive, les fûts de stockage seront remplacés par des réservoirs en surélévation permettant le remplissage par gravité.



Fig. 11 — Remplissage d'un camion-citerne.

Installations annexes.

Indépendamment des réservoirs de stockage et des dispositifs de manutention des produits, l'entrepôt comporte diverses installations annexes.

a) Equipement électrique.

L'entrepôt est alimenté en énergie électrique par l'Electricité de France au moyen de deux câbles armés triphasés 15 000 V. Deux transformateurs de 100 kVA, couplés en parallèle, abaissent la tension à 127/220 V. Un tableau de distribution répartit le courant transformé vers les circuits d'utilisation. Une prise avec inverseur permet, en secours, l'alimentation basse tension par groupe électrogène mobile.

Les installations électriques situées dans la zone dite dangereuse, c'est-à-dire au voisinage des emplacements d'hydrocarbures, sont réalisées en matériel antidéflagrant.

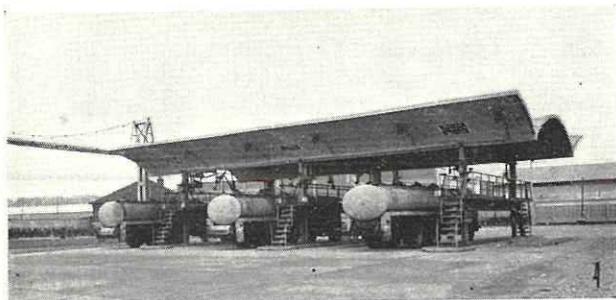


Fig. 12 — Poste de chargement.

b) Dispositifs de protection contre l'électricité statique.

Les produits pétroliers sont mauvais conducteurs de l'électricité; ils sont de ce fait susceptibles de s'électriser par frottement contre les parois métalliques des canalisations, des réservoirs, et des divers appareils qu'ils traversent. En outre, les produits et les installations peuvent être soumis à l'influence de l'électricité atmosphérique.

Dans ces conditions, les produits contenus dans les réservoirs métalliques peuvent se transformer en condensateurs susceptibles de se décharger spontanément.

Une telle décharge s'accompagne le plus souvent d'une étincelle qui peut enflammer l'air chargé de vapeur.

Les produits les plus aptes à s'électriser sont les produits les plus légers et les plus fluides, notamment l'essence.

Diverses dispositions réglementaires fixent les mesures à observer pour la protection contre l'électricité statique. A l'entrepôt de Gennevilliers l'écoulement au sol des charges d'électricité statique est obtenu : par la mise à la terre permanente des masses métalliques des réservoirs et par la mise à la terre temporaire des camions, wagons et chalands, lors des opérations de chargement et de déchargement.

La mise à la terre des installations est réalisée par des puits de terre constitués par une électrode en cuivre de 1,5 m à 7 m de longueur enfoncée dans le sol.

Les prises de terre font l'objet de vérifications périodiques annuelles.

c) Réseau d'évacuation des eaux.

Les établissements classés sont tenus d'observer des dispositions particulières pour l'évacuation des eaux susceptibles de contenir des hydrocarbures. En particulier, les eaux résiduelles doivent traverser un dispositif de décantation capable de retenir la totalité des liquides inflammables accidentellement répandus.

Compte tenu de l'étendue de l'entrepôt, le réseau d'évacuation des eaux est très important, il comprend :

- un réseau principal d'évacuation, de 600 mm de diamètre à la partie terminale, recevant les eaux pluviales et les eaux usées rassemblées par des conduites en béton de plus faible diamètre et se déversant dans la darse aux hydrocarbures ;
- trois réseaux secondaires d'eaux résiduelles se déversant dans le réseau principal par l'intermédiaire de fosses à décantation.

Les fosses à décantation sont du type courant avec cuve souterraine en béton armé, divisée en deux compartiments séparés par une chicane.

Le collecteur principal débouche dans la darse à la cote 23,90 m; en cas de crue, le niveau du fleuve est susceptible d'atteindre une cote très supérieure (27,80 m en 1954/55, 24,50 m en 1957/58).

Pour éviter le refoulement des eaux de la Seine dans les installations de l'entrepôt, le collecteur principal est obturé par une vanne à opercule; les eaux recueillies sont alors rejetées à la Seine par pompage.

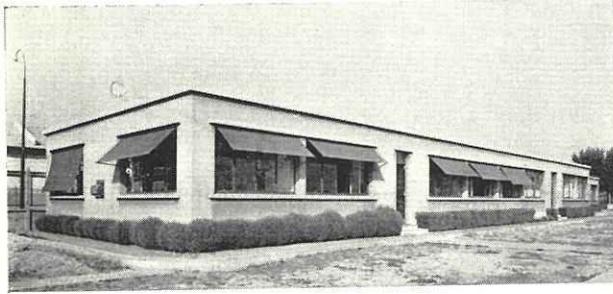


Fig. 13 — Bâtiments administratifs.

d) Bâtiments administratifs et sanitaires.

Les services administratifs et les locaux réservés au personnel, sont concentrés dans un bâtiment situé au nord du terrain, entre l'entrée principale et la voie ferrée desservant l'entrepôt (fig. 13).

Ce bâtiment comporte :

- le local du gardien,
- le poste de secours,
- la chaufferie,
- le vestiaire des conducteurs de camions-citernes,
- les locaux réservés au personnel de l'entrepôt (fig. 14),
- les locaux administratifs.

e) Locaux industriels.

Les services d'entretien et de réparation sont groupés dans les bâtiments industriels situés en bordure nord-est du terrain.

Ils comprennent :

- les locaux réservés au personnel des services d'entretien de la Régie,
- l'atelier comportant quelques machines-outils usuelles et des postes de soudure électrique et autogène,
- le magasin des pièces de rechange,
- la réserve du matériel d'incendie,
- le local des échantillons,
- le hall de réparations avec fosse de visite.

f) Pavillons d'habitation.

En raison de la nature particulière de l'établissement, il est nécessaire de prévoir la surveillance constante des installations. Dans ce but, trois agents des cadres logés dans l'enceinte de l'entrepôt sont tenus d'assurer, par roulement, une permanence en dehors des heures de service. Chaque agent dispose d'un pavillon d'habitation individuel (fig. 15).

g) Chaufferie.

Le chauffage des locaux et la distribution d'eau chaude sont assurés par une installation du type classique à eau chaude basse pression et à circulation accélérée par pompes de retour. Elle fonctionne au fuel domestique par brûleurs à pulvérisation, sans réchauffage préalable et à réglage « tout ou rien ».

Pour permettre un chauffage économique en toutes circonstances, il a été installé trois chaudières susceptibles de fonctionner séparément ou en parallèle (fig. 16) :

- une petite chaudière d'été d'une puissance calorifique horaire de 54 thermies;
- deux chaudières à grande puissance de 189 thermies.

La réserve de combustible, 7 500 l, est installée dans un local annexe.

En dehors de la période de chauffage, le service d'eau chaude continue d'être assuré par un chauffe-eau électrique à accumulation de 300 litres (3 kW, 220 V triphasé).

Le fonctionnement du chauffage est automatique avec réglage préalable par thermostat et pyrostat, et contrôle de sécurité sonore et lumineux avec renvoi au local du gardien. Une consigne intérieure règle l'intervention des gardiens en dehors des heures de service.

h) Poste de contrôle.

Dans un entrepôt d'hydrocarbures les mouvements de produits sont rigoureusement contrôlés, en particulier à l'entrée et à la sortie. Dans ce but, un poste de contrôle a été installé au droit de la porte principale de l'établissement.

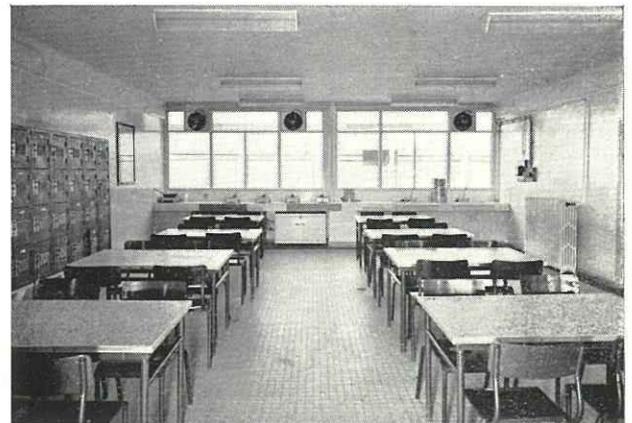


Fig. 14 — Réfectoire.

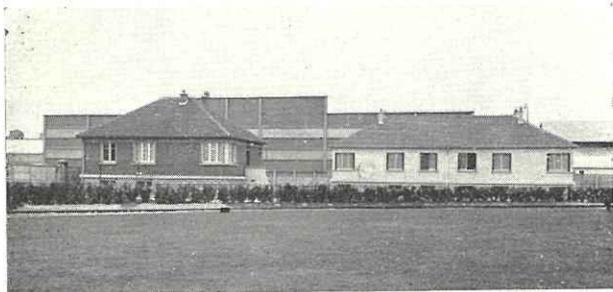


Fig. 15 — Pavillons d'habitation.

Installations de protection contre l'incendie.

Les entrepôts d'hydrocarbures sont soumis⁷ à des règles strictes en ce qui concerne la protection contre l'incendie.

Il est nécessaire, en premier lieu, de pouvoir obtenir à tout moment l'intervention rapide des pompiers. A cet effet, l'entrepôt de la Régie est relié par une ligne téléphonique directe au centre de secours de Gennevilliers.

Avant l'arrivée des pompiers, l'attaque d'un sinistre se fait en utilisant les moyens de défense locaux.

La réglementation précise les conditions générales à réaliser pour mettre en œuvre, de la manière la plus efficace possible, les divers agents extincteurs tels que l'eau, la mousse, la poudre, le gaz carbonique, le sable, etc.

Il est d'usage de classer les sinistres d'hydrocarbures en deux catégories suivant que les installations atteintes par le feu concernent les réservoirs ou les matériels fixes et mobiles.

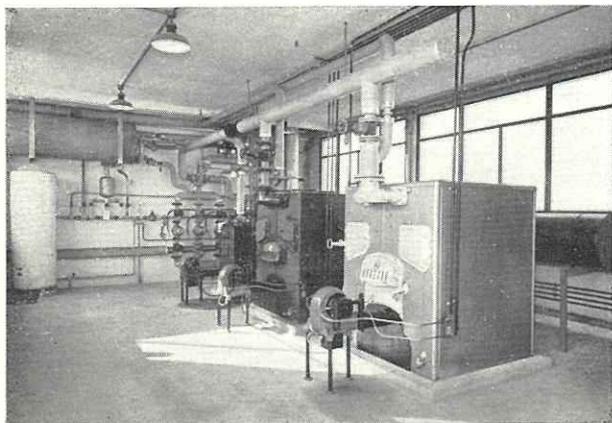


Fig. 16 — Salle de chauffe.

a) Protection des réservoirs.

Les sinistres intéressant les réservoirs sont en fait les plus importants par la gravité des conséquences qu'ils peuvent le plus souvent comporter. Dans ce cas, l'incendie est généralement précédé d'une explosion qui entraîne la destruction partielle ou totale du toit du réservoir.

L'attaque d'un tel sinistre se fait alors en envoyant de la mousse à la partie supérieure du réservoir au moyen d'une conduite fixe reliée à un générateur à débit continu.

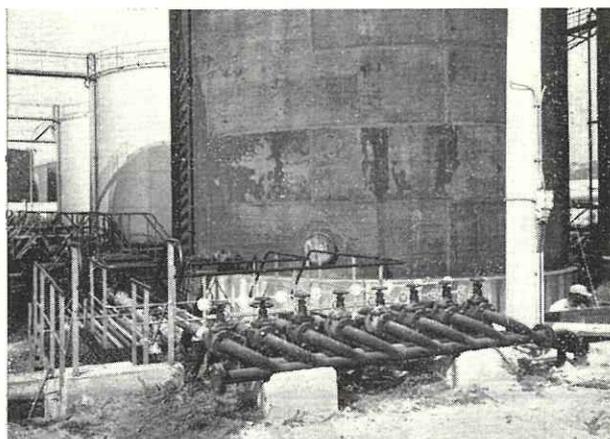


Fig. 17 — Rames de répartition de mousse.

Le générateur à mousse est un appareil qui permet d'obtenir de façon continue de la mousse carbonique à partir du mélange à sec des deux poudres acide et basique des extincteurs usuels.

Le mélange est introduit dans la trémie de chargement du générateur où il est dissous. Le produit obtenu s'écoule dans un éjecteur où la pression de l'eau crée des tourbillons qui amorcent la réaction chimique formant la mousse. Celle-ci, refoulée vers une rampe de répartition et dirigée enfin sur le réservoir déterminé, recouvre la surface du liquide en feu et provoque l'étouffement du foyer (fig. 17).

L'entrepôt dispose de trois postes fixes de préparation de mousse, avec réserve de poudre, placés de part et d'autre de la cuvette de rétention et au droit de la pomperie (fig. 18) et d'une remorque équipée d'un générateur identique (fig. 19). La remorque peut être conduite en renfort sur les lieux du sinistre.

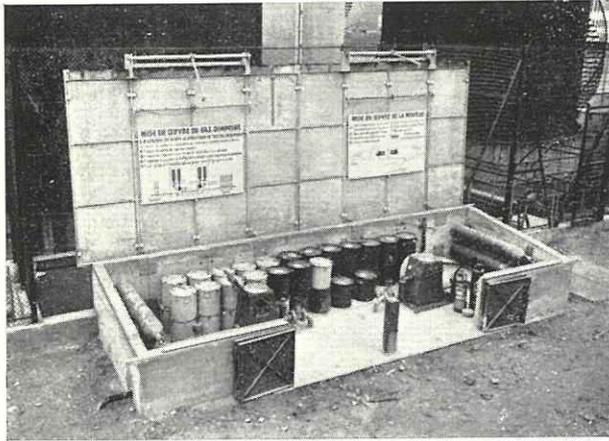


Fig. 18 — Poste de préparation de mousse.

Pendant la mise en action de la mousse, les réservoirs voisins de celui sinistré sont refroidis par un r'deau d'eau. A cet effet, chacun d'eux est muni, à la partie supérieure de la robe, d'une couronne de refroidissement percée d'orifice calibrés. La couronne est reliée par des conduites fixes au réseau d'eau de l'entrepôt.

L'action des moyens fixes est complétée par celle des appareils mobiles : lances d'incendie pour refroidir plus particulièrement les réservoirs menacés, lances à mousse pour recouvrir au sol les débordements provenant des réservoirs en flammes.

En outre, les installations de la Régie sont équipées d'un dispositif d'extinction par brassage au gaz comprimé. Dans un réservoir d'hydrocarbures en flammes, il a été constaté que seule la partie supérieure du liquide était portée à haute température, la masse restant d'autant plus froide qu'elle était plus éloignée de la surface.

En insufflant un gaz comprimé à la base du réservoir, il se produit un brassage du liquide et un abaissement notable de la température au voisinage du foyer. Par ce procédé, il est possible d'obtenir l'extinction totale pour les hydrocarbures à point éclair supérieur à la température de stockage (pétrole, gas-oil, fuel-oil et huiles) et une diminution très importante de l'intensité des flammes pour les hydrocarbures volatils (essences, benzols).

Dans ce dernier cas, l'extinction est ensuite achevée par la mise en action de la mousse.

La pression d'insufflation du gaz est de l'ordre de 1 kg/cm^2 de manière à ne pas provoquer un brassage trop énergique susceptible de faire déborder le réservoir. La durée d'extinction est de une à deux minutes pour un réservoir de $1\ 000 \text{ m}^3$ de gas-oil.

Pour accroître la sécurité, les installations de l'entrepôt sont alimentées avec de l'azote fourni par des bouteilles sous pression.

Le dispositif d'extinction par brassage se compose d'une couronne circulaire percée d'orifices, placée à l'intérieur du réservoir près du fond. Un clapet de retenue empêche le refoulement du liquide dans les canalisations de gaz. Les bouteilles sont munies d'un détendeur permettant le réglage de la pression d'insufflation.

b) Protection des matériels mobiles et fixes autres que les réservoirs.

Dans ces sinistres, l'intervention consiste à arrêter tout mouvement de produit, à circonscrire les écoulements éventuels avec du sable pour attaquer ensuite le foyer avec les moyens d'extinction usuels ; extincteurs à mousse et à poudre de diverses capacités, pendant que les installations avoisinantes sont refroidies à la lance d'incendie.

En ce qui concerne les incendies aux cuves des camions-citernes, l'extinction peut-être obtenue en supprimant l'air de combustion, soit par fermeture du capot du dôme, à distance, au moyen d'une perche, soit en déversant de la poudre à l'intérieur de la cuve par une canne de projection appropriée, reliée à des extincteurs.

La production de mousse et la création de rideaux d'eau nécessitent un débit d'eau particulièrement important, de l'ordre de $150 \text{ m}^3/\text{h}$. à la pression de 8 à 10 kg/cm^2 . En conséquence, il a été installé, à l'entrepôt de Gennevilliers, un réseau d'eau haute pression alimenté par une station de pompage puisant l'eau dans la darse (fig. 20).

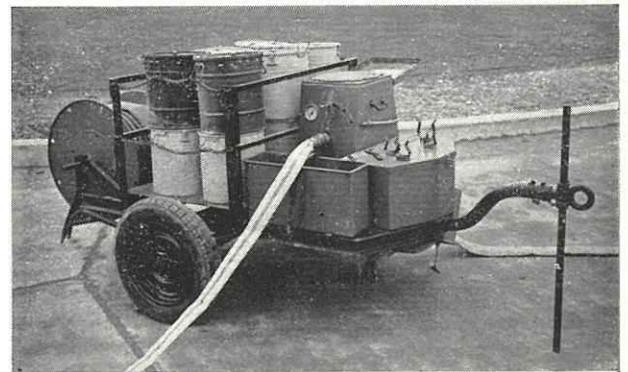


Fig. 19 — Remorque avec générateur de mousse.

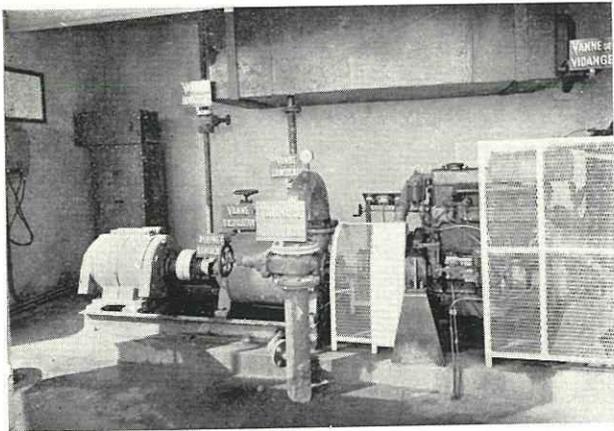


Fig. 20 — Station de pompage des eaux.

Le réseau d'eau forme une boucle à l'intérieur de l'entrepôt sur laquelle sont raccordés les postes de préparation de mousse, les circuits de refroidissement des réservoirs et douze poteaux d'incendie pour la mise en batterie des lances à grand débit.

La station de pompage comprend une pompe centrifuge multicellulaire, de débit maximum 150 m³/h à 1450 tr/mn pour une pression de 8 kg/cm², entraînée normalement par un moteur électrique asynchrone triphasé 70 ch, 1450 tr/mn, type anti-déflagrant et en secours par un moteur diesel de 100 ch.

Le réseau d'eau haute pression n'est utilisable qu'après mise en service de la station de pompage, aussi pour pouvoir disposer à tout moment d'eau de refroidissement au voisinage du poste de chargement, deux postes d'incendie avec lance à jet direct et diffusé sont branchés directement sur le réseau d'eau de ville.

L'entrepôt dispose d'un nombre important d'appareils portatifs du modèle courant judicieusement répartis dans l'établissement : extincteurs à mousse 9 l et 200 l, extincteurs à poudre 9 kg et 75 kg ; couvertures ignifugées, ceintures de sécurité, etc...

FOCTIONNEMENT DE L'ENTREPOT DE GENNEVILLIERS

Au même titre que la construction, l'exploitation de l'entrepôt de Gennevilliers est soumise aux règlements d'administration publique concernant les entrepôts d'hydrocarbures.

Régime douanier de l'entrepôt

Les régimes douaniers définissent les prescriptions à observer pour faire séjourner les produits dans un entrepôt en suspension des droits et taxes de douane dont ils sont passibles.

En ce qui concerne les produits pétroliers importés ou en provenance des raffineries, la direction générale des douanes autorise deux sortes de régimes :

- le régime dit « de l'entrepôt réel » ; dans cette organisation l'établissement est surveillé en permanence par le service de la douane qui contrôle la matérialité des opérations ; les pertes constatées sont prises en compte pour leur valeur réelle ;
- le régime dit « de l'entrepôt fictif », dans lequel le dépôt est soumis à une surveillance intermittente de la douane qui contrôle les opérations d'après les écritures et par sondages. Dans ce cas, des pertes sont allouées forfaitairement d'après le mode de transport et la durée du stockage.

Ce dernier régime est plus souple que celui de l'entrepôt réel. Il est désigné sous les noms de « *fictif spécial* » pour les livraisons par chalands, wagons et camions-citernes, ou « *fictif particulier* » pour les livraisons par pipe-line.

L'entrepôt de Gennevilliers est admis à fonctionner sous le régime de l'entrepôt fictif spécial et particulier qui permet le stockage en vrac du gas-oil et des essences (pures ou mélangées d'alcool et de benzol). La durée de séjour de ces produits en entrepôt est fixée à un an. Passé ce délai, ils doivent acquitter les droits et taxes à moins d'une dérogation spéciale de la direction générale des douanes.

Toutes les opérations concernant le mouvement des produits doivent avoir reçu l'accord préalable de la douane. Elles donnent lieu à l'établissement de pièces comptables désignées sous le nom général « d'acquits à caution » dont le but est de permettre la tenue des comptes, d'assurer l'arrivée à destination des produits et d'acquitter enfin les droits et les taxes.

Régime particulier de l'alcool.

L'alcool stocké à l'entrepôt est exclusivement réservé à la fabrication des mélanges carburants. Son emploi pour tout autre usage est formellement interdit, il constituerait un délit de fraude très sévèrement réprimé par la loi.

Tous les mouvements sont enregistrés sur un document comptable coté et paraphé par le service des contributions indirectes.

Opérations techniques de fonctionnement.

Avant d'entreprendre une opération de manutention de produit, il est nécessaire de s'assurer de la place disponible ou « creux » en réservoir pour loger les volumes à recevoir et de vérifier les canalisations qui permettront le mouvement de manière à éviter des erreurs de direction.

a) Réception des produits.

Pour les réceptions par pipe-line (cas des produits pétroliers), les vannes des conduites intéressées sont ouvertes avant le début de l'opération. Le refoulement commence lorsque le représentant de la Société des transports pétroliers par pipe-line, informé téléphoniquement, ouvre la vanne du pipe-line.

La pression à l'arrivée, 4 à 5 kg/cm² permet le remplissage des réservoirs dont la hauteur maximum atteint 12 m.

Pendant le refoulement, le représentant de la Régie surveille le remplissage du réservoir à l'indicateur de niveau ; le cas échéant, il peut décider la mise en charge d'un nouveau réservoir.

L'arrêt des manœuvres peut être obtenu par ordre téléphonique donné au terminal du pipe-line; en cas d'urgence, la fermeture des vannes de l'entrepôt déclenche un contact manométrique qui fait disjoncter les moteurs des pompes de refoulement à la raffinerie.

Les réceptions par chalands (cas du benzol) s'effectuent dans les conditions suivantes : les chalands accostent à l'appontement construit sur la darse. Ils doivent être déchargés dans les délais fixés par le syndicat de la batellerie spécialisée appelés « délais de planche » sous peine de payer des frais dits de « surestaries ».

A l'arrivée le produit est « reconnu » à bord par vérification qualitative et quantitative, le chaland est ensuite raccordé par flexible aux installations de l'entrepôt. La pompe du chaland est mise en service mais la vanne de l'appontement n'est ouverte qu'au moment où la pression de refoulement est supérieure à celle qu'exerce le produit restant en réservoir.

Le remplissage est surveillé à l'indicateur de niveau. En cours de refoulement, il peut être procédé à la mise en charge d'un nouveau réservoir et bien entendu à l'isolement du réservoir rempli.

Les pompes à vis utilisées permettent de vider complètement les conduites d'aspiration.

La réception d'un wagon-citerne ou d'un camion-citerne consiste à aspirer les produits avec une pompe dans les cuves des citernes et à les refouler dans les réservoirs.

Les mouvements sont effectués par la pompe de réserve de l'entrepôt.

En fin de réception, il reste toujours du produit dans la conduite d'arrivée au réservoir. Pour connaître le volume reçu exactement, le produit est repris à la pompe et refoulé en réservoir par une petite tuyauterie de volume déterminé. L'opération s'appelle « constitution du produit en réservoir ».

b) Fabrication du mélange ternaire.

Pour fabriquer le mélange ternaire, les liaisons nécessaires étant réalisées, il suffit de mettre en service simultanément les trois pompes de refoulement des produits purs : essence, benzol, alcool. Les totalisateurs des compteurs permettent de suivre le débit de chaque produit dont l'importance est déterminée par la vanne de réglage.

La fabrication est arrêtée lorsque les totalisateurs ont atteint le chiffre fixé. Par mesure de sécurité un agent surveille l'indicateur de niveau du réservoir de charge intéressé.

Les teneurs en produits purs sont vérifiées à chaque fabrication par précipitation de l'alcool sous excès d'eau. Ce procédé n'indique, en fait, que la teneur en alcool, les proportions des autres constituants sont vérifiées périodiquement par des analyses de laboratoires.

c) Distribution des produits.

Les produits sont livrés aux dépôts consommateurs par camions-citernes. L'organisation du service de camionnage fait l'objet d'un tableau de marche des camions-citernes, établi par la direction du réseau routier en fonction des consommations prévisionnelles de chaque établissement. Ce tableau de marche indique par citerne, la nature du produit à livrer, la quantité et la destination.

Pour remplir la cuve d'une citerne, il suffit de placer l'enfûteur du bras de remplissage à l'intérieur du dôme et d'ouvrir la vanne. La fin de chargement est signalée par une tige de flotteur passant devant un repère fixe visible de l'extérieur.

Avant de quitter l'entrepôt, les camions-citernes s'arrêtent au poste de contrôle où un agent procède aux vérifications qualitatives et quantitatives des volumes en cuve, plombe les vannes et le dôme de la citerne.

Entretien des installations.

Pour être maintenues en bon état de fonctionnement les installations sont soumises à des visites périodiques d'entretien dont le cycle a été déterminé pratiquement en fonction de leur nature et des conditions de sécurité.

Les visites d'entretien sont effectuées par une équipe spécialisée. Elles sont classées en trois groupes principaux :

- les visites journalières ayant pour objet l'examen des installations pour déceler les anomalies de fonctionnement, fuites, etc. ;
- les visites hebdomadaires de graissage des appareils d'usage courant, vannes, pompes, soupapes de sécurité, etc. ;
- les visites mensuelles des installations peu utilisées.

Mesures de prévention et de protection contre l'incendie.

Des consignes spéciales sont appliquées à l'entrepôt pour la prévention et la protection contre l'incendie.

Aux mesures d'ordre général s'ajoutent les dispositions particulières concernant le personnel. Elles partent du principe qu'en cas de sinistre tout agent présent doit participer à la protection de l'établissement. Dans ce but, les agents affectés à

l'entrepôt reçoivent à leur arrivée une instruction sur les consignes d'incendie, l'emploi des extincteurs et du matériel d'incendie en général. En outre, ils participent chaque mois, au cours d'exercices d'alerte, à des essais pratiques ayant pour objet de les familiariser avec l'emploi du matériel de secours.

Pour coordonner les moyens de défense, le personnel est réparti en trois équipes chargées chacune d'une mission déterminée :

- *L'équipe de protection générale*, composée des ouvriers qualifiés de l'entrepôt, est chargée de la mise en service de la station de pompage, de la mise sous pression du réseau d'eau d'incendie, de la coupure du courant électrique ;
- *L'équipe d'intervention*, groupant les employés qualifiés de magasin, les ouvriers professionnels et les manœuvres. Elle est chargée d'attaquer directement le sinistre en utilisant, soit des appareils mobiles, soit les installations de protection générales mises en état de fonctionnement par l'équipe précédente ;
- *L'équipe de secours* comprenant le personnel du magasin de l'établissement. Elle est chargée de donner les premiers soins aux blessés. Un poste de secours comportant le matériel habituel (pharmacie, brancard, appareil de respiration artificielle) est aménagé à proximité du local du gardien. Des agents de cette équipe sont titulaires du brevet de sauveteur spécialiste délivré par la Préfecture de la Seine.

