

Auteur ou collectivité : Congrès international de la route. 1908. Paris

Titre : Premier congrès international de la route : Paris, 1908

Auteur : Forestier, Jean-Claude-Nicolas (1861-1930)

Titre du volume : Imprégnation des chaussées à l'aide d'arrosages aux huiles goudronneuses ou bitumineuses

Adresse : Paris : Imprimerie générale Lahure, 1908

Collation : 1 vol. (16 p.) ; 27 cm

Cote : CNAM-BIB 4 Ky 107 (12)

Sujet(s) : Revêtements (voirie) -- 1900-1945 ; Chaussées -- Entretien et réparations -- 1900-1945 ; Goudrons -- 1900-1945

Langue : Français

Date de mise en ligne : 06/04/2018

Date de génération du document : 6/4/2018

Permalien : <http://cnum.cnam.fr/redir?4KY107.12>

44

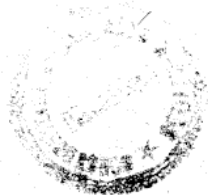


I^{ER} CONGRÈS INTERNATIONAL DE LA ROUTE
PARIS 1908

3^e QUESTION

IMPRÉGNATION DES CHAUSSÉES

A L'AIDE D'ARROSAGES AUX HUILES GOUDRONNEUSES
OU BITUMINEUSES



RAPPORT

PAR

M. J.-C.-N. FORESTIER

Délégué du Touring-Club de France.

PARIS

IMPRIMERIE GÉNÉRALE LAHURE

9, RUE DE FLEURUS, 9

1908

IMPRÉGNATION DES CHAUSSÉES

A L'AIDE D'ARROSAGES AUX HUILES GOUDRONNEUSES OU BITUMINEUSES

RAPPORT

PAR

M. J.-C.-N. FORESTIER

Délégué du Touring-Club de France.

Parmi les différents procédés préconisés, depuis le développement de la circulation automobile, pour atténuer les inconvénients de la poussière sur les routes et remédier à l'usure rapide des chaussées, le goudronnage et l'emploi de divers produits ont tenu, ces dernières années, une place prépondérante.

Nous ne nous occuperons pas de l'emploi direct des goudrons : c'est une question qui doit être traitée à part. Nous n'avons qu'à passer en revue les autres procédés qui, dans leur ensemble, paraissent offrir un intérêt. Le goudron, d'ailleurs, ne remplit pas toujours le but poursuivi. Il a quelques inconvénients ; certains minimes, il est vrai, en comparaison des services qu'il rend ; d'autres peut-être plus graves, sur lesquels il n'y a pas encore à s'appesantir, ni même à apporter — faute de preuves — des affirmations qui seraient téméraires ou prématurées. Dans certaines circonstances, les autres procédés peuvent fournir une heureuse solution.

On reproche principalement au goudron sa longue durée de séchage qui nécessite l'interruption de la circulation pendant 12 à 36 heures¹. Puis, pendant un temps très variable, il souille et peut endommager

1. Nous signalerons l'excellent résultat obtenu pour faciliter le séchage par l'emploi de sable calcaire fait récemment en Égypte, au Caire : la route prend l'aspect d'une chaussée asphaltée.

le vernis des voitures, les bandages des automobiles et des bicyclettes, les semelles des chaussures; le goudron peut être entraîné et faire des taches indélébiles dans les intérieurs des maisons. Pour réussir un goudronnage, il faut aussi que certaines conditions atmosphériques soient remplies, que l'on n'opère pas sur une route imprégnée d'humidité ou dont la chaussée ne serait pas en très bon état, etc., etc.

Pour éviter ces difficultés, pour permettre une application plus facile avec les eaux et les appareils d'arrosage, de nombreux inventeurs ont présenté des produits dont la composition très variable a souvent été tenue secrète. Les résultats ont été assez incertains; en France les essais n'ont pas été suivis avec persistance. L'insuffisance des premières tentatives et le succès rapide du goudronnage ont déjà relégué dans l'oubli des expériences qui eussent, probablement, à la longue, donné des résultats tout au moins intéressants. Nous allons les passer sommairement en revue.

J'ai eu pour ce travail l'heureuse fortune de trouver en M. Granjean, docteur ès sciences, chef de circonscription au service municipal de la voie publique de Paris, un collaborateur averti qui m'a aidé activement à recueillir des renseignements précieux dont plusieurs, difficiles à obtenir, n'ont pu parvenir à temps pour être contrôlés et prendre place dans ce court rapport.

Les produits divers, autres que le goudron proprement dit, qui ont été essayés, sont d'abord :

Les *sels déliquescents*, qui n'ont d'autre but que de prolonger les effets de l'arrosage;

Les produits à base de *goudrons*, *bitumes* ou *mazouts*, traités spécialement dans le but de les rendre, soit miscibles, à l'eau, soit susceptibles d'être employés à froid, soit plus résistants.

A. — ARROSAGES AUX SELS DÉLIQUESCENTS

L'emploi des sels déliquescents date de très loin. Ce sont des sels qui ont une grande affinité pour la vapeur d'eau. Ils condensent l'humidité de l'air et maintiennent, dans la chaussée, un état hygrométrique suffisant pour fixer la poussière.

Pendant la nuit ou sous l'influence de faibles pluies, les sels se dissolvent peu à peu dans une légère quantité d'eau qu'ils retiennent et, aux heures chaudes de la journée, ils la restituent lentement au milieu ambiant.

Les premiers essais ont porté naturellement sur l'eau de mer; mais, à la longue, le sol s'imprègne d'une trop grande quantité de sels marins, particulièrement de chlorure de sodium, de chlorure de magnésium et de sulfate de chaux. Ces sels cristallisent à la surface et, à leur tour, produi-

sent une poussière au moins aussi dangereuse que celle provenant de l'usure de la chaussée. En outre, après plusieurs traitements, la boue qui apparaît à un moment donné brûle les chaussures et les vêtements qui en sont imprégnés.

Emploi du chlorure de calcium et du chlorure de sodium. — Dès 1858, M. Comte, Ingénieur des Manufactures des tabacs, fit connaître les avantages que l'on pourrait retirer de l'emploi de ces sels. Plusieurs essais furent tentés et continués pendant les années 1858, 1860 et 1862 au Bois de Boulogne, sous la direction de MM. Alphand, alors Ingénieur des Ponts et Chaussées, et Darcel, Ingénieur ordinaire.

Le chlorure de calcium était préféré au chlorure de magnésium comme plus efficace et moins cher et il fut reconnu que, pour l'emploi, il valait mieux écraser ces sels et les répandre à la volée que de les incorporer à la route par dissolution dans l'eau d'arrosage.

Le chlorure de calcium était répandu à raison de 0 kg 250 par mètre carré; son action durait huit jours sur l'avenue de l'Impératrice (aujourd'hui avenue du Bois-de-Boulogne) où la circulation atteignait le chiffre de 10 000 à 20 000 voitures, les dimanches, et de 2000 à 3000, les jours de semaine. Sur d'autres routes moins fréquentées, l'effet du chlorure de calcium, utilisé à raison de 0 kg 500 par mètre carré, durait deux mois.

A la même époque — 1860 et 1863 — l'Ingénieur des Ponts et Chaussées Bonnet fit arroser la place Bellecour, à Lyon, avec une dissolution de chlorure de calcium et, en certains endroits, avec de l'acide chlorhydrique pur. D'après l'expérimentateur, les meilleurs effets furent obtenus pendant les grandes chaleurs.

A notre connaissance, cette pratique ne fut pas continuée.

L'utilisation de ces sels a été reprise en Angleterre. M. William Grout Whistock, Surveyor of Urban district of Woodbridge, a utilisé, en 1902, du chlorure de calcium sur ses routes et en a obtenu, dit-il, de bons effets. D'après cet ingénieur, les routes ainsi traitées n'ont aucune odeur et la poussière ne s'élève pas pendant trois ou quatre semaines. Les arrosages à l'eau pure sont inutiles, sauf pendant les grandes sécheresses où une légère aspersion maintient les résultats.

A Rouen, il a été fait avec succès de nombreuses applications d'arrosages au chlorure de sodium, au chlorure de magnésium et au chlorure de calcium.

Un essai comparatif des chlorures de calcium et de magnésium a été fait à Paris, en 1907, sur trottoir sablé et sur chaussée à circulation moyenne pour Paris. Il n'a donné que des résultats très médiocres.

Produits à base de sels déliquescents. — Un certain nombre de produits déliquescents ont été lancés sur le marché, entre autres l'*Aquifère* et l'*Akonja*.

Aquifère. — L'Aquifère est livré sous forme solide; c'est un produit composé d'un mélange à proportions égales de chlorure de calcium et de chlorure de magnésium. Pour l'utiliser, on le dissout dans l'eau d'arrosage, au titrage de 5 pour 100. En comptant huit arrosages par saison, on consomme environ 0 kg 200 de matière par mètre carré. Il a été utilisé sur les trottoirs et allées du Bois de Vincennes et au square des Vosges; son effet est de peu de durée, une partie des sels disparaissant avec les premières pluies.

Akonia. — L'Akonia est également un mélange de sels déliquescents. Il est employé par arrosage. Des essais ont été faits en Angleterre qui, nous a-t-on dit, auraient donné des résultats intéressants.

Il faudrait, dans des essais de cette nature, observer avec attention les effets de ces sels sur la constitution de la chaussée, sur les arbres d'alignement et sur les végétaux voisins.

B. — ARROSAGES AUX PRODUITS A BASE DE GOUDRONS DE HOUILLE, DE BITUME OU DE PÉTROLE

Les produits à base de goudrons de houille, de bitume ou de pétrole, qui ont été proposés pour combattre la poussière et consolider les chaussées, sont très nombreux.

Nous allons mentionner tous ceux dont nous avons eu connaissance en indiquant, soit nos observations personnelles, soit les renseignements que nous avons pu recueillir sur chacun d'eux. La réunion de ces diverses indications pourra être utile à ceux qui voudront faire des recherches nouvelles.

Westrumite. — En 1905, M. von Westrum est venu à Paris pour proposer l'arrosage des routes avec une composition dont il était l'inventeur.

La Westrumite était composée d'huiles lourdes de pétrole, émulsionnées et saponifiées par des eaux ammoniacales; sa facile application présentait de grands avantages. Miscible à l'eau, elle pouvait être appliquée par de simples arrosages, avec les mêmes appareils que ceux utilisés pour l'arrosage des rues. La circulation n'était pas suspendue et le séchage de la route durait quelques heures seulement.

D'après l'inventeur, les produits constituant la Westrumite jouiraient de la propriété d'être solubles dans l'eau — ou plutôt miscible avec elle — au moment de leur mélange et de se solidifier rapidement sous l'action des agents atmosphériques, en se résinifiant, de telle sorte que les eaux superficielles ne doivent plus avoir d'action sur l'enduit protecteur.

En 1904, un premier essai est fait à Beaulieu: on verse 10 tonnes de Westrumite sur la route; les résultats sont excellents. D'autres appli-

cations sont faites un peu partout et le produit fait naître de grandes espérances.

A la suite de la course Paris-Madrid — dont les épreuves ont été suspendues par les gouvernements français et espagnol à cause de nombreux accidents mortels dus à l'opacité du nuage de poussière dans lequel se poursuivaient les concurrents — les divers gouvernements exigèrent, en autorisant d'autres concours, que toutes les précautions possibles fussent prises pour éviter de nouveaux malheurs.

On « westrumita » alors, pour les éliminatoires de la coupe Gordon-Bennett, en mai 1904, le circuit des Ardennes sur 90 km de développement et la course put se dérouler dans l'ordre le plus parfait.

En juin suivant, on westrumite le circuit du Taunus en Allemagne où devait se courir la finale de cette épreuve; les résultats furent, dit-on, excellents. Il restait peu de poussière; on croyait bien le remède enfin trouvé. Ce fut un instant d'enthousiasme.

Il fallait pour le triomphe définitif un essai concluant sur une chaussée urbaine de grande fréquentation.

Sur les renseignements fournis par le Dr Guglielminetti, deux essais furent faits, l'un dans la ville même, sur l'avenue de la Grande-Armée, l'autre au Bois de Boulogne, sur la route du Bord-de-l'Eau.

Avenue de la Grande-Armée, sous l'influence d'une circulation particulièrement active, une poussière noirâtre, abondante, brûlant les yeux, remplit bientôt l'atmosphère, trois jours après les premiers arrosages.

Au Bois de Boulogne, on fit des constatations similaires : la route avait pris une couleur légèrement brune; mais la poussière reparut assez rapidement. Il est vrai que le meilleur procédé d'application n'était pas bien déterminé. Il apparut alors, dans de nombreux essais faits au Bois de Boulogne avec ce produit et d'autres analogues, qu'il était nécessaire, avec la circulation de nos avenues, de l'employer à haute dose, c'est-à-dire à 15, 20 et 30 pour 100, et de répéter, au début, les arrosages fréquemment. On se rendait ainsi maître de la poussière; mais le grand avantage de ces produits restait toujours pour leurs applications rapides et destinées à durer peu de temps.

Ainsi, une visite du roi d'Espagne au Bois de Boulogne est annoncée à la dernière heure. Les visiteurs doivent assister à des essais d'automobiles. On westrumite à 20 pour 100 rapidement les routes que devait emprunter le cortège et où devaient avoir lieu les essais de voitures, la veille au soir et dans la matinée. La journée se passa sans poussière, ainsi que le lendemain; mais le troisième jour elle commençait à réapparaître.

Ces applications sont assez onéreuses : avenue de la Grande-Armée, où l'on a procédé à trois arrosages à 10 pour 100, le prix de revient s'est élevé à 0 fr. 152 par mètre carré; au Bois de Boulogne, pour cinq arrosages, dont 3 à 15 pour 100 et 2 à 2 pour 100, il ressort à 0 fr. 14 environ par mètre carré (exactement 0 fr. 158).

Le goudronnage a supplanté la westrumite qui n'a aujourd'hui presque plus d'emploi.

Odocréol. — C'est un produit analogue à la Westrumite. Au lieu de mazouts saponifiés par de l'ammoniaque, c'est un mélange d'huile de goudron et de brai saponifié et rendu miscible à l'eau par de la potasse ou de la soude. L'Odocréol s'emploie à froid en émulsion dans l'eau d'arrosage.

Les produits qui entrent dans la composition de l'Odocréol se résinifieraient, d'après l'inventeur, au contact de l'air par oxydation et, devenus insolubles, formeraient avec la matière d'agréation de l'empierrement un magma résistant d'où résulterait une diminution d'usure de la route et, par suite, une suppression au moins partielle de la poussière et de la boue.

La méthode d'application est la même que pour la Westrumite : à 4 ou 5 jours d'intervalle deux arrosages à 10 pour 100, puis d'autres, suivant les besoins, tous les 8 jours; puis toutes les quinzaines environ à 5 pour 100. La circulation doit, autant que faire se peut, être suspendue pendant 2 à 5 heures pour permettre le séchage.

L'Odocréol peut être également utilisé sur des routes légèrement humides.

Des essais ont été faits au Bois de Boulogne et au Bois de Vincennes : on a bien constaté une certaine économie dans l'arrosage; mais la boue se formait facilement après les pluies, la neige et le dégel.

Il paraît, à quantités égales, avoir plus d'effet que la Westrumite; mais il semble être plus long à se résinifier à l'air et peut être emporté par les pluies.

Rapidite bitumine. — Ce produit est indiqué comme étant à base d'huile lourde de goudron émulsionnée par de la caséine.

Les premiers essais en ont été faits à Nantes par M. Préaubert. C'est encore un produit miscible à l'eau et employé par arrosages.

En 1904, un premier arrosage est fait sur la route de Meaux à Trilport (Seine-et-Marne); la poussière a été abattue pendant deux ou trois jours, délai suffisant pour une course d'automobiles. Avec deux ou trois couches, le résultat est meilleur; au quatrième arrosage, il se produit une sorte de vitrification de la surface qui résiste pendant trois mois. D'après l'inventeur, un arrosage renouvelé tous les quinze jours supprimerait complètement la boue et la poussière.

Au Bois de Boulogne, on a incorporé la Rapidite bitumine dans la route au moment même du rechargement. La chaussée est nettement devenue plus résistante, partant moins de boue et de poussière; c'est là un résultat intéressant.

Pulvéralto. — L'inventeur a lancé, sous le même nom, deux produits essentiellement différents :

1° Au début, le Pulvéranto (nous le désignerons sous le n° 1) était un mélange de goudron de houille, d'huiles minérales, le tout rendu miscible à l'eau probablement à l'aide d'une base alcaline, potasse ou soude.

2° En 1905, le Pulvéranto (que nous désignerons sous le n° 2) est constitué par du goudron de houille additionné de 10 pour 100 d'huile lourde de houille. C'était le mélange employé dans le goudronnage à froid qui doit être traité ailleurs. Nous n'en parlerons pas.

Le Pulvéranto n° 1 a été essayé, en 1904, sur une portion de l'avenue de Gravelle de 5000 m² de surface, puis, au Bois de Boulogne, sur 2000 m² environ. La route imprégnée était très découverte, les résultats ont été ceux de la westrumite et de l'odocréol.

Il s'administre par arrosages successifs : pour sécher, il est utile que la circulation soit suspendue pendant vingt-quatre heures après son emploi. Il communique à la route une couleur rouge jaunâtre (couleur acajou) d'effet assez agréable.

Il a été employé en grand pour l'éliminatoire de la course Gordon-Bennett de 1905 sur le circuit d'Auvergne dont le développement est de 157 km. En huit jours seulement, tout le circuit a été *pulvérauté* au moyen de six camions automobiles porteurs de réservoirs de 7500 litres.

Ce produit n'a pas rendu, dans cette épreuve, les services qu'on en attendait. Des témoins oculaires de la course rapportent qu'en certains points, le passage des automobiles soulevait une poussière très désagréable.

C'est vraisemblablement pourquoi l'inventeur a abandonné la fabrication de ce produit pour lancer, sous le même nom, l'autre ingrédient que nous avons désigné sous le n° 2.

Apulvite. — L'Apulvite est une variété de Pulvéranto n° 1 et s'emploie également par arrosages successifs : deux arrosages à 10 pour 100 d'apulvite sur route bien époudrée, à vingt-quatre heures d'intervalle, puis, quelques jours après, un arrosage à 5 pour 100 et, ensuite, des arrosages à 2 pour 100 suivant les besoins. L'Apulvite rend, d'après l'inventeur, la poussière lourde et l'empêche de s'élever dans l'air en tourbillons au passage des automobiles et des coups de vent. C'est un produit antiseptique, pouvant être employé même sur des routes humides.

Un essai en a été fait, à Aix-les-Bains, sur 8000 m² et a consisté en trois arrosages à 10 pour 100. Le résultat, d'après M. Luya, ingénieur à Aix, aurait été satisfaisant : mais ce produit dégage une odeur vive et très désagréable qui en rend l'emploi vraiment incommodant. Les essais commencés au Bois de Boulogne ont été abandonnés en raison de cet inconvénient.

Pulvivore. — Le Pulvivore est constitué par des huiles bitumineuses de schistes bitumineux d'Autun, rendues miscibles à l'eau. La Société lyon-

naise des schistes d'Autun a fait une application de ce produit sur la route nationale n° 80 d'Autun à Saint-Forget, sur une longueur de 540 mètres. On l'a utilisé comme la Westrumite et les produits analogues: après un balayage à vif de la chaussée, on a arrosé, à intervalles de quinze jours, à raison d'un litre de solution par mètre carré; les deux premiers arrosages étaient faits à 10 pour 100 de Pulvivore et les autres à 2 ou 3 pour 100.

D'après l'expérimentateur, les résultats, obtenus dans cet essai, seraient excellents.

Injectoline (dénommée aujourd'hui *Injectol R*). — Composée d'hydrocarbures, antiseptique énergique, c'est un succédané du goudron. Elle est facilement répandable par les procédés ordinaires, son utilisation est commode; par un seul arrosage, on peut déposer sur la route 0,800 d'Injectol R par mètre carré, quantité suffisante pour obtenir une protection efficace.

L'Injectol R s'emploie à froid sans addition d'eau, il convient de suspendre la circulation pendant vingt-quatre heures après l'opération. La route devient complètement noire au moment de l'épandage de l'injectol et tend vers le gris clair (café au lait) au bout de huit jours.

De nombreuses applications ont été faites au Bois de Vincennes, à Champigny, à Versailles, au Bois de Boulogne, etc. Dans ces dernières, le produit a bien tenu; mais la couleur de la route est restée noirâtre et le séchage a été assez long.

Somme toute, les résultats, au point de vue de la suppression de la poussière, ont été satisfaisants.

Oléite. — L'Oléite est encore une émulsion d'huiles lourdes de houille, incorporée à la chaussée par arrosages.

Son usage produirait un raffermissement du sol et donnerait par suite plus de résistance et d'élasticité à la chaussée.

Divers essais ont été faits, en 1907, en Belgique et auraient donné, d'après les expérimentateurs, de bons résultats; l'arrosage et l'époudrement des voies traitées auraient pu être diminués dans une forte proportion.

Poussiérol. — Contient des dérivés du goudron et des phénols, c'est un antiseptique très puissant, s'utilise par arrosage.

Un essai en a été fait à Saint-Dizier (Marne) en 1905.

Goudrogénite. — A base de goudron, ce produit a été employé pour le goudronnage du circuit des Ardennes belges. Il est surtout utilisé en Belgique, dans les mêmes circonstances que la Westrumite ou le Pulvéranto, avec lesquels il a beaucoup de ressemblance, en France et en Allemagne.

La Goudrogénite est également employée par arrosages successifs.

Tarvia. — La Tarvia est un brai de goudron auquel on ajoute un pro-

duit dont la composition est tenue secrète par l'inventeur. Ce corps pulvérulent est incorporé au brai au moment de l'emploi, il empêche l'enduit superficiel de se ramollir pendant les grandes chaleurs de la journée et quelles que soient les conditions atmosphériques.

La Tarvia est étendue comme le goudron avec les mêmes appareils. Elle s'emploie à chaud et est alors très liquide. Elle a été utilisée près de Londres, à Mount-Vernon, et, quinze mois après l'essai, malgré une circulation assez forte, la chaussée serait restée en assez bon état, sans poussière ni boue.

Goudron Rimini. — C'est un goudron étendu d'huile lourde et rendu siccatif par une addition d'essence de térébenthine. Ce produit est utilisé à chaud avec les mêmes appareils que ceux servant aux goudronnages ordinaires. Le séchage est très rapide et les résultats sont identiques à ceux obtenus avec les goudronnages simples.

Des essais ont été faits à Paris, l'un rue Bayen, l'autre au Bois de Boulogne, route du Bord-de-l'Eau. Ils n'ont pas été repris ni étendus, à cause du prix trop élevé demandé par le concessionnaire.

A titre d'indication, nous donnons encore ci-après l'énumération de quelques produits essayés en Angleterre.

Hacknité. — Mélange d'huile, d'asphalte, de goudron, etc., formant un liquide insoluble, répandu par arrosage sur la route sous forme d'émulsion avec l'eau.

Crempold R. — Mélange de colle, de bichromate de potasse et de goudron, rendu fluide par addition d'huile ou d'autre matière.

Crempold D. — Même composition que le précédent, mais sans goudron.

Ermenite. — Est obtenue en traitant à chaude température l'huile de graine de coton par l'acide sulfurique; le produit est épuré par le lavage et additionné de quatre fois son poids de goudron brut. On agite le mélange avec une solution caustique chaude jusqu'à ce qu'il soit sous forme d'émulsion, puis on le dilue dans l'eau. S'emploie sous forme d'arrosages.

Pulvicide. — Obtenu en mélangeant et en faisant fondre ensemble de la créosote, du brai de houille, de la résine, auxquels on ajoute une lessive de soude ou de potasse caustique.

Est incorporé à la route par arrosages.

Marbit. — C'est une composition de goudron de houille brut et d'un bitume naturel spécialement préparé. Ces deux éléments sont combinés à froid au moment même de l'emploi.

Gas light and coke C°. — Goudron de gaz, d'huile lourde renfermant 5 pour 100 d'eau environ.

Tar solidifying and distilling C°. — Goudron ordinaire auquel on a retiré une partie de ses huiles légères avant de l'amener à l'état solide. Cette matière est fondue au moment de l'emploi et utilisée comme le goudron ordinaire.

Clares patent tar C°. — Goudron spécial dont on a extrait certaines impuretés.

Nous citerons encore les produits suivants :

Simplicite, surtout employée en Autriche;

Zibellite, surtout employée en Autriche;

Tarnac, surtout employé en Angleterre;

Quarrite, surtout employée en Angleterre;

Fix, surtout employé en Italie;

Goudronnine, essayée sur une surface extrêmement faible (8 m² environ) au Bois de Vincennes. Après l'hiver, on aurait pu constater que la petite portion de chaussée traitée par ce produit ne donnait pas de boue;

Bitulithe, produit à base de brai, employé à chaud, surtout en Amérique;

Apokonin, employé en Allemagne. Sa base principale est l'huile lourde de goudron ayant subi l'action d'une haute température. Aurait une action bactéricide très marquée;

Poussiérol, composé d'hydrocarbures rendus miscibles à l'eau;

Betonite;

Antistof;

Compo;

Pyne-oiline; etc., etc.

EMPLOI DES PRODUITS A BASE DE GOUDRON PENDANT LES RECHARGEMENTS

En vue d'obtenir, dès l'origine, une plus grande résistance du revêtement dans sa masse, certains inventeurs ont préconisé d'incorporer les matières agglutinantes pendant la construction de la route en étendant ainsi aux huiles lourdes ce qui avait été fait avec le goudron ordinaire.

La Rapidite, le Pulvéralto, le Tarvia, etc., ont été utilisés ainsi. On incorpore une certaine quantité de matière, soit en la mélangeant avec la pierre, en dehors de la forme, au moment du répandage, soit en étalant une couche du produit au fond de la forme, avant l'apport des matériaux.

Généralement, on procède à un cylindrage énergique, sans apport d'eau; quelquefois, après l'achèvement de la chaussée, on la recouvre d'un enduit ordinaire; les résultats sont bons en général.

Les industriels qui exploitent la Tarvia recommandent de faire un mortier de tarvia et de sable et de l'étaler en couche de 0 m. 2 environ au fond de la forme. Lors du cylindrage, le mortier pénètre dans la couche de pierre et forme un agglomérat qui serait très résistant.

Le souci d'obtenir un mélange intime et une masse parfaitement homogène est poussé quelquefois très loin. Voici un exemple rapporté par M. Grandjean de l'emploi de la bitulithe-quarrite dans la confection des chaussées.

A un mélange de pierres d'échantillons différents, dans des proportions définies, de façon que tous les vides soient aussi réduits que possible, on ajoute, pour former lien entre les divers éléments minéraux, une matière bitumineuse de manière à former un corps homogène et solide. Le composé goudronneux a pour base du goudron ordinaire; le goudron subit, à l'usine, un commencement de distillation, on le mélange à une certaine quantité de poudre très fine exclusivement calcaire, passant au tamis de 4/10^e de millimètre. Pierres et ciments sont approvisionnés, après malaxage préalable à l'usine dans des appareils spéciaux. Le tout est répandu et fortement comprimé au rouleau compresseur. On constitue ainsi un véritable asphalte artificiel. Pour les circulations très lourdes et intenses, le ciment est posé à chaud; au contraire, quand la circulation est moyenne et rapide, l'application se fait à froid.

Ce procédé a été employé en Angleterre; un essai avec application à froid vient d'être effectué rue de Prony et un autre doit être tenté, dans quelques jours, boulevard Pereire, à Paris. Il n'est donc pas possible de se prononcer encore sur la valeur de ce système.

C. — PROCÉDÉS D'ARROSAGE

L'utilisation de beaucoup des produits que nous venons de citer se fait par arrosages en mélange avec l'eau.

Divers procédés ont été proposés pour remplir toutes les conditions voulues de ces arrosages et même, en 1907, un concours a été ouvert, en Angleterre, entre les divers constructeurs.

Les premiers appareils utilisés furent d'abord ceux dont on disposait dans les différents services. Ordinairement, on faisait le mélange dans les tonneaux d'arrosage et l'on procédait au répandage. Mais, bientôt, les matières en émulsion s'agglutinaient dans les orifices et l'opération devenait malaisée en entraînant des nettoyages fréquents de la rampe de distribution et des irrégularités dans le répandage.

Pour les villes pourvues d'un réseau d'eau sous pression, nous avons

fait construire un petit appareil qui utilise la pression de l'eau pour faire automatiquement les mélanges aux dosages voulus. Cet appareil, que l'on désigne sous le nom d'*orifice mélangeur*, s'adapte à la place de l'orifice ordinaire, à la lance du cantonnier, et est jonctionné par un tuyau flexible, soit à une hotte de dix-huit litres, placée sur le dos de l'ouvrier, soit, plus simplement, au fût même contenant le produit et porté sur un petit chariot qu'un aide déplace au fur et à mesure de l'arrosage.

Lorsqu'on ne peut utiliser cet appareil ou les tonneaux ordinaires d'arrosage, on emploie, le cas échéant, tous les appareils qui servent couramment pour les goudronnages.

D. — PÉTROLAGES ET HUILAGES DES ROUTES A CHAUD OU A FROID

par M. Grandjean, Docteur ès Sciences, Ingénieur municipal.

C'est, croyons-nous, avec ces produits qu'ont été tentés les premiers essais pour combattre la poussière des routes.

En 1874, M. Millet observa bien, devant les Forges de Persan (Seine-et-Oise), que la chaussée de l'usine, formée de scories fortement comprimées, ne se ramollissait pas, pendant les pluies, à l'endroit où une assez forte quantité d'huile avait été répandue par accident. L'usure semblait nulle, la portion ainsi huilée finit par être en saillie sur le reste de la route.

Mais ce n'est qu'en 1896 que des essais systématiques sont entrepris par M. Tardy, agent voyer du service vicinal à Oran, en utilisant, pour la protection de ses chaussées, l'huile d'aloès, d'abord, puis l'huile de naphte ou mazout. Les essais ont été satisfaisants.

Ce n'est qu'en 1898 que les Californiens du district de Las Argelès ont pratiqué leurs arrosages au pétrole brut, renfermant 50 pour 100 d'asphalte et répandu à chaud à 80° C.

Dans le même ordre d'idées, certaines compagnies de chemin de fer ont essayé, vers 1900, l'arrosage du ballast avec des huiles lourdes de pétrole; en particulier, le chemin de fer du Midi, entre Morcenx et Bayonne, sur la ligne de Paris-Bayonne-Espagne, dans la traversée des Landes où le sable fin des dunes est apporté sur les voies par les vents. L'essai ne semble pas avoir complètement réussi, peut-être, dit-on, à cause du mode d'emploi du pétrole qui a été répandu à froid, au lieu de l'être à chaud.

En 1902, le docteur Guglielminetti fait son premier essai à Monaco.

A la même époque, août 1902, M. Deutsch fait une application de mazout ou astalki¹ (goudron provenant de la distillation de pétrole de Bakou) sur la route des Quarante-Sous à Saint-Germain. 750 m² environ sont enduits. Le mazout fut chauffé à 90° et étalé à l'aide de balais; la

1. Le mazout est employé à lubrifier les surfaces en contact des machines et, en grand, pour le chauffage des chaudières, dans le bassin de la mer Noire et de la Méditerranée et même sur certains réseaux de chemin de fer du midi de la France.

poussière provenant du balayage préalable de la chaussée fut rejetée sur la partie huilée. Les résultats immédiats furent excellents; mais l'effet ne dura que quelques semaines à peine.

En août 1902, MM. Le Gavrian et Pancrazi, Ingénieur et Conducteur des Ponts et Chaussées, font également usage de mazout entre Versailles et Saint-Cyr-l'École. La poussière a complètement disparu; mais, aux pluies d'automne, la boue a reparu.

M. Heude, grâce à une participation du Touring Club de France et de l'Association générale automobile, fait procéder à des expériences comparatives dans la banlieue immédiate de Paris. Les produits qu'il fit expérimenter, concurremment avec le goudron de houille et l'Injectoline, furent de l'huile de pétrole, des schistes d'Autun, du mazout du Texas et de l'huile de goudron. Tous ces corps supprimèrent totalement la poussière; mais la durée de leur efficacité ne fut que de quelques semaines seulement. L'emploi de ces produits n'offre aucune difficulté; ils pénètrent facilement la chaussée. Il n'est pas utile que l'époudrement de la route soit aussi parfait que celui qu'il convient de faire pour obtenir un bon goudronnage.

A Genève, essais de même nature, en vue d'une comparaison entre le pétrolage et le goudronnage. Deux expériences sont faites avec de l'huile de pétrole à laquelle on a ajouté, dans la première, 10 pour 100, puis 20 pour 100 de mazout; dans la seconde, 40 pour 100 de même matière, sur chaussées nouvellement rechargées. L'effet ne semble guère dépasser six à huit semaines.

En Angleterre, les pétrolages ont eu assez de succès. Sur l'initiative de M. Rees Jeffreys, on a huilé, en 1902, 1 km de route près de Farnborough. La poussière a bien disparu pendant quelques semaines mais la boue est reparue dès les pluies.

On dit que les Chinois emploient, pour la confection de leurs chemins, un mélange de gravier et d'argile, agglutiné par des huiles minérales et formant mortier: ils en seraient satisfaits. Nous n'avons pu vérifier le fait; dans tous les cas, la Chine ne passe pas pour avoir un réseau routier modèle, bien au contraire. Les canaux y sont très développés et tous les transports — marchandises et voyageurs — s'y font à peu près tous par eau.

L'utilisation de ces huiles de pétrole ou de mazout a donné des résultats très différents en Amérique et en Europe.

En Californie, on recommande de laisser beaucoup de poussière sur la route et, avant de commencer le répandage, de faire circuler une herse: c'est dire que ces routes sont tout à fait différentes des nôtres. Le pétrole brut employé, contenant 50 pour 100 d'asphalte, était répandu bouillant, à raison de 1 kg 500 par mètre carré et, au bout de quelques arrosages, la chaussée était faite. Elle était constituée d'une couche imprégnée de pétrole de forte épaisseur, assez résistante pour que le roulement y soit

parfait. Pour éviter toute production nouvelle de poussière, on recourt, en outre, à deux ou trois arrosages annuels. Les craintes d'abord émises sur les conséquences du contact des bandages en caoutchouc et de la route s'évanouirent bientôt et les usagers déclarèrent ces chaussées excellentes : plus de poussière, plus de boue. Le prix de revient en Californie, où la tonne de pétrole brut du Texas vaut 20 fr., est des plus raisonnables. D'ailleurs, dans ces régions pétrolifères, l'eau est trop rare et trop précieuse pour être utilisée en arrosages sur les chemins.

Mais, en Europe, les avis sont beaucoup plus partagés.

D'abord, en France, ce mode de protection est inapplicable en grand pour une raison péremptoire : la tonne de pétrole brut vaut 220 fr. par suite de droits de douane exorbitants. En outre, les essais qui ont été faits n'ont pas pu soutenir la comparaison avec les goudronnages. Pour les essais de Champigny, l'Ingénieur chargé des travaux s'exprime ainsi : « Ces produits ont donné de médiocres résultats. Il s'est formé beaucoup de poussière par temps sec et l'aspect des parties enduites ne différait pas sensiblement, en temps de pluie, de celui des chaussées ordinaires. » Les résultats n'ont duré que quelques semaines, la pluie entraînant l'huile.

En Angleterre, au contraire, dès les premiers essais, les Ingénieurs se déclarèrent satisfaits. La route avait pris un aspect fort agréable — celui d'un tapis de linoléum —; pas de mauvaises odeurs, plus de poussière, prix de revient modéré (le pétrole du Texas vaut 45 fr. la tonne à Londres). La solution de la route de l'avenir semblait résolue; mais, sous le climat humide de la Grande-Bretagne, au début de l'automne, la boue fit son apparition et les automobilistes furent contraints, comme auparavant, de remiser leurs voitures dès le mois de novembre, pour attendre la saison meilleure.

En Suisse, cependant, à Genève en particulier, le pétrolage le dispute encore au goudronnage, malgré son prix de revient plus élevé. D'après les Genevois, le pétrole maintenant la chaussée légèrement visqueuse, la poussière est happée pendant longtemps et reste fixée au sol : il joue le rôle de pulvérisateur; tandis que les goudronnages faits sur empierrements ne jouissent de cette propriété que pour fort peu de jours. Cette action pulvérisatrice est bien marquée sur les pavages en bois goudronnés : nous l'avons constatée quinze jours et même plus après l'opération; la poussière d'apport reste collée sur le pavage, bien que le goudron ait été absorbé au fur et à mesure de son étalage. Il y a là un phénomène de destruction sur place des poussières d'apport qui présente un grand intérêt au point de vue hygiénique.

CONCLUSIONS

Ce rapport n'est guère qu'un exposé des différents produits et procédés employés ou préconisés :

- 1° Pour prolonger seulement l'effet de l'arrosage à l'eau ;
- 2° Pour prolonger les effets de l'arrosage et augmenter en même temps la résistance de la chaussée ;
- 5° Pour augmenter la résistance de la chaussée en utilisant ces divers produits dans la construction même de la route.

Des diverses sortes de produits essayés, les premiers — les sels déliquescents, — qui furent employés autrefois — avaient été déjà abandonnés. De nouveaux essais ont été repris récemment surtout en Angleterre.

Les seconds — qui sont à base de goudron, de bitume, d'huiles lourdes, etc... — ont donné des résultats certainement favorables, mais qu'on a considérés comme étant de trop courte durée et dont le prix de revient paraît plus élevé que celui du goudronnage. Le goudron employé pur, en raison surtout de ses effets faciles à constater immédiatement, a remplacé d'une façon à peu près générale — tout au moins en France — les autres produits.

Peut-être conviendrait-il pourtant de ne pas perdre complètement de vue des produits qui, aux essais, ont donné certains résultats — imprégnation profonde des chaussées ; facilité et rapidité d'emploi ; utilité pour des circonstances exceptionnelles (cérémonies, cortèges, courses, grandes affluences, etc...) — pouvant faire prévoir dès maintenant leur intérêt.

Pour les arrosages d'entretien, il sera sans doute difficile de donner des instructions et des dosages qui puissent s'appliquer à tous les produits destinés à être employés en mélange avec l'eau ; mais, d'une façon générale, on peut déjà conclure qu'il faudra, pour obtenir économiquement les résultats les meilleurs, multiplier les arrosages à forte proportion (10, 15, 20 pour 100) au début de l'emploi et les continuer en les espaçant de plus en plus et en réduisant les proportions.

Dans la construction des chaussées, la plupart des produits à base de goudron, de bitume et d'huiles lourdes ont donné de bons résultats qui paraissent devoir se confirmer ; mais les essais sont encore trop récents pour tirer, de ce qui a été fait et de ce que nous avons pu connaître, des conclusions certaines.

Malgré qu'on ait essayé d'utiliser la faculté de certains de ces produits d'être émulsionnables dans l'eau, pour les incorporer aux matériaux d'empierrement à l'aide des arrosages pendant le cylindrage, il paraît meilleur

et plus simple de les utiliser purs. Il paraît aussi qu'on ait avantage à constituer ces mortiers de goudron avec du mâchefer pulvérulent, des sables calcaires, des poussières de routes, plutôt qu'avec du sable siliceux.

On peut rappeler ici, à titre d'indication, que la composition du béton de goudron préconisé par M. Audouin est de 1 hectolitre de sable siliceux pour 14 litres ou 17 kg de goudron de houille; mais que, dans les essais que nous avons faits au Bois de Boulogne, les résultats ont été imparfaits avec le sable de rivière et très bons avec du mâchefer pulvérisé ou finement concassé.

Il est à craindre que le succès rapide du goudronnage n'arrête le développement des autres produits, n'en fasse suspendre la fabrication industrielle et ne décourage les chimistes et les ingénieurs qui avaient entrepris des recherches sur cette question qui reste pourtant, croyons-nous, très intéressante.

Paris, le 30 juin 1908.

