

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

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

Auteur : Bret, Marc Eugène Paul Jules (1862-1943)

Titre du volume : Nettoyement et arrosage

Adresse : Paris : Imprimerie générale Lahure, 1908

Collation : 1 vol. (16 p.-[1] f. de pl. dépl.) : ill. ; 27 cm

Cote : CNAM-BIB 4 Ky 107 (9)

Sujet(s) : Revêtements (voirie) -- France -- Paris (France) -- 1900-1945 ; Chaussées --

Entretien et réparations -- France -- Paris (France) -- 1900-1945

Langue : Français

Date de mise en ligne : 06/04/2018

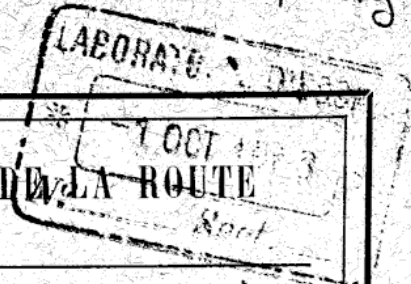
Date de génération du document : 6/4/2018

Permalien : <http://cnum.cnam.fr/redir?4KY107.9>

41

4° Ky 107

I<sup>ER</sup> CONGRÈS INTERNATIONAL DE LA ROUTE  
PARIS 1908



3<sup>e</sup> QUESTION

# NETTOIEMENT ET ARROSAGE



RAPPORT

PAR

M. BRET

Ingénieur des Ponts et Chaussées à Paris.

PARIS

IMPRIMERIE GÉNÉRALE LAHURE

9, RUE DE FLEURUS, 9

1908



# NETTOIEMENT ET ARROSAGE

## RAPPORT

PAR

**M. BRET**

Ingénieur des Ponts et Chaussées à Paris.

Le rapide développement pris par les nouveaux modes de locomotion sur routes entraîne un supplément d'efforts pour lutter contre l'usure des chaussées et la poussière.

Parmi les moyens employés contre la poussière, les plus usités sont le nettoyage et l'arrosage. Suivant quels procédés et dans quelle mesure doivent-ils être appliqués pour être efficaces, sans être onéreux à l'excès, et sans nuire à la conservation des chaussées, telle est la question très importante et susceptible d'avis différents qu'il y a lieu de soumettre au Congrès; la discussion basée sur l'expérience des praticiens peut, en effet, permettre des conclusions du plus grand intérêt pour ceux qui ont la charge et l'entretien des routes comme pour ceux qui les utilisent.

### ROLE DU NETTOIEMENT ET DE L'ARROSAGE

#### Balayage; Époudrement.

La poussière a une double origine: usure et apports. Malgré toutes les mesures prises contre la première (choix du revêtement, mode d'entretien, répandage d'une matière protectrice), on ne parvient qu'à atténuer le mal; la seconde cause (déjections des animaux, chute de matériaux transportés, terres entraînées des champs par les roues) ne peut être évitée.

Le séjour prolongé de ces matières diverses ne fait qu'accroître leur

BRET.

1 F

action fâcheuse : leur écrasement qui les rend plus ténues et plus facilement mises en suspension dans l'air.

D'une utilité incontestable pour atténuer la poussière et ses multiples inconvénients, le balayage est-il bienfaisant pour les chaussées ; n'est-il pas susceptible de leur nuire ?

Nous n'envisagerons tout d'abord que le balayage à sec. Les éléments végétaux, animaux ou pulvérulents constituent, dans une certaine mesure, un matelas protecteur contre les bandages métalliques et les fers des chevaux. Mais les autres matières apportées par les roues, ou tombées des tombereaux, contiennent des éléments résistants qui, en se déplaçant sous les roues, substituent le frottement de glissement à celui de roulement, et augmentent ainsi l'usure ; en raison des aspérités que forment ces gravois, la surface des roues portant sur le sol est réduite, et les dégradations produites par la charge se trouvent accentuées. Même en admettant que le balayage soit sans action appréciable sur l'usure des pavages et revêtements lisses, il est certain qu'il ne peut leur être nuisible.

La question est plus délicate en ce qui concerne les empièvements : ceux-ci constituent une mosaïque plus ou moins grossière, suivant les soins apportés à l'exécution, avec joints de largeur très variable, garnis de matière peu consistante. Ils ne doivent leur résistance qu'à la compression dont ils ont été l'objet, au moment de l'emploi, et à la liaison obtenue par la faible adhérence des matières d'agrégation remplissant les vides. Celles-ci viennent-elles à disparaître, les pierres perdent leur stabilité, les légers déplacements qu'elles éprouvent, au passage des roues, provoquent entre elles des frottements qui activent leur usure, la sortie de leur alvéole est facilitée, et la dégradation de la chaussée s'étend rapidement.

L'importance que présente le maintien des joints bien garnis s'est accusée depuis le développement pris par les bandages pneumatiques. Alors que leur apparition semblait devoir être profitable pour la conservation des empièvements, le fait contraire a été constaté : dans l'avenue du Bois de Boulogne, à Paris, par exemple, qui ne comportait pas d'entretien notable entre deux rechargements espacés de 5 ans, des réparations importantes sont devenues nécessaires au bout d'une année, et n'ont pu être évitées que grâce au goudronnage qui s'est opposé à la dégradation des joints par aspiration des pneumatiques et violents déplacements d'air.

Un balayage énergique courrait le risque de dégarnir les joints, en accentuant ainsi l'effet pernicieux des automobiles.

Pendant l'été, du sable ou des matières d'agrégation sont parfois répandus sur certaines chaussées dont les joints sont appauvris. A part des circonstances exceptionnelles, telles que des voies exposées à des vents violents ou ayant à supporter une circulation très active, une telle pratique, source de poussière abondante, et inconciliable avec le balayage, doit être évitée. En de pareils cas, le goudronnage, grâce à sa pénétration, peut être d'un



précieux secours en rendant à la matière d'agrégation la cohésion nécessaire pour permettre le balayage, même lorsque l'enduit superficiel a disparu.

Il importe, en tout cas, que l'empierrement soit constitué de façon à réduire au minimum l'importance des joints et la proportion d'agrégation. La méthode du « point à temps », avec l'importance relative de l'agrégation qu'elle exige et les détritits qu'elle occasionne par l'écrasement d'une partie des matériaux, s'accorde peu avec le balayage.

La polémique qui s'est élevée, au courant du siècle dernier, au sujet de l'opportunité du balayage, les critiques et plaisanteries auxquelles donna lieu l'apparition des premiers balais sur les routes, paraissent motivés par les procédés d'entretien généralement en usage jusqu'à cette époque. On ne saurait trop étendre l'application des rechargements cylindrés qui, en assurant une meilleure utilisation des matériaux, forment une mosaïque nette et serrée, pouvant être balayée dans toute la mesure nécessaire.

La compacité désirable ne peut être obtenue, il est vrai, sur toute l'épaisseur, malgré le cylindrage : la compression agit particulièrement sur la couche superficielle ; aussi avec le temps s'accroît l'étendue des joints, et, par suite, la poussière ainsi que les précautions à prendre pour le balayage. Aussi convient-il d'éviter les rechargements de forte épaisseur, afin d'obtenir une compression régulière, également profitable à la conservation de la chaussée.

En somme, les principes qui président à la constitution d'une bonne chaussée permettent, à la fois, d'en réduire l'usure et d'étendre le balayage : ils favorisent ainsi doublement la lutte contre la poussière.

### Ébouage.

Par temps pluvieux ou brumeux, les matières pulvérulentes s'agglomèrent et sont rendues adhérentes à la surface des parties granuleuses qui conservent leur indépendance ; la chaussée prend un aspect analogue à celui produit par un sablage frais. La pluie persistant et la circulation aidant, les divers éléments se lient entre eux et forment une pâte consistante, surtout si les matériaux sont calcaires, et si les apports sont terreux ou argileux. Lorsque les jantes métalliques s'engagent sur cette boue grasse, elle la chassent partiellement et peuvent s'appuyer ainsi sur le revêtement ; mais les bandages en caoutchouc glissent sur cet enduit visqueux, dérapent ou patinent. Si la pluie persiste, la boue se dilue et perd de son adhérence ; les inconvénients changent de nature : les roues projettent en tous sens la boue liquide, avec d'autant plus de force que sont plus grandes leur surface de roulement et leur vitesse. Les véhicules, les piétons et les riverains souffrent, à des degrés divers, de cette situation qu'ont aggravée les nouveaux modes de locomotion.

De son côté, la chaussée empierrée supporte mal une humidité pro-

longée : la matière d'agrégation devenant fluide, les éléments de l'empierrement sont facilement arrachés, soit par les fers des chevaux, soit par adhérence aux roues ; des frayés et ornières se forment au passage des poids lourds.

L'ébouage, d'une utilité immédiate pour les usagers et les riverains de la route, favorise également la lutte contre la poussière, puisqu'il en fait disparaître les éléments.

Il est profitable à la route, en lui évitant les dégradations diverses que provoque la boue prolongée.

L'ébouage peut-il être nuisible ? Ici entre en jeu la question de mesure et d'opportunité. Plus l'opération est différée, plus la chaussée perd de sa consistance et risque d'être dégradée par les éboueurs. D'autre part, une chaussée compacte, contenant peu de matières d'agrégation, et bien comprimée résiste mieux à l'action de l'humidité, fournit moins d'aliments à la boue et supporte mieux l'ébouage. L'intérêt de l'entretien par rechargements généraux cylindrés se trouve ainsi confirmé.

#### Arrosage.

L'ébouage et le balayage ne peuvent faire disparaître complètement les éléments de la poussière. Convenablement exécutés ils atténuent les inconvénients, dans une forte mesure, mais ils sont insuffisants dans les agglomérations et sur les voies de luxe, où une poussière même légère est gênante pour les riverains et les piétons. Aussi, pendant la saison chaude, l'arrosage devient-il nécessaire pour agglomérer les particules ayant échappé au balayage, sans parler de la fraîcheur qu'il procure.

L'efficacité en est de courte durée, qui dépend d'influences diverses (température, exposition, nature et état du revêtement, etc...). Toutefois, l'effet se prolonge au delà du moment où la chaussée paraît sèche : la légère cohésion des particules subsiste quelque temps, et le déplacement d'air produit par les automobiles soulève relativement peu de poussière dans les parties qui n'ont pas été encore touchées par la circulation.

L'arrosage peut-il être utile ou nuisible aux empierrements ? La question est assez controversée. Ces chaussées sont assimilables à un béton dont le mortier est constitué par la matière d'agrégation ; celle-ci, détrempée, laisse trop de mobilité à l'empierrement ; complètement sèche, elle se désagrège ; les joints se dégarnissent alors facilement sous les actions extérieures. Une sécheresse prolongée est presque aussi nuisible qu'une humidité excessive. La chaussée atteint son maximum de résistance dans un état léger d'humidité qui maintient la cohésion de ses éléments et lui donne une certaine élasticité, sans atteindre la mobilité.

Poussé à l'excès, l'arrosage dégarnit les joints et provoque la formation de rigoles qui affaiblissent la chaussée ; il favorise la production de boue

désagréable et nuisible, à tous égards. Exécuté dans une juste mesure, il est profitable à la bonne tenue de l'empierrement.

Les précautions à prendre et dépenses qu'exige cette opération la font trop souvent proscrire.

Dans ce cas encore, une chaussée bien cylindrée sera mieux armée pour résister à un défaut de mesure.

### Lavage.

Parmi les opérations que comporte un nettoyage soigné figure le lavage à grande eau. Nul moyen plus radical de débarrasser complètement la chaussée de matières susceptibles de produire poussière ou boue, malgré tous les soins apportés au balayage et à l'ébouage. Mais les frais importants qu'il entraîne, en main-d'œuvre et en eau, en restreignent l'application.

Très utile également pour combattre l'enduit de boue grasse, si favorable aux dérapages et au glissement des chevaux, il ne peut nuire qu'aux empierrements manquant de compacité. Dans ce cas, il convient de s'en tenir à un arrosage qui, diluant la boue, la rend moins glissante et en facilite l'enlèvement.

### Pulvérisation d'eau.

Citons enfin la pulvérisation. Impuissante par elle-même à combattre la poussière, elle est d'un secours précieux, par temps sec, pour éviter le nuage que soulèverait le balayage mécanique, à défaut d'arrosage préalable.

L'eau ainsi projetée, immédiatement devant le rouleau-brosse, en quantité faible, mais très divisée, exerce une double action : tout en humectant les particules de poussière, et les rendant moins aptes à rester en suspension dans l'air, elle les rabat mécaniquement en les entraînant sur le sol.

## OUTILLAGE DU NETTOIEMENT ET DE L'ARROSAGE

L'opportunité du nettoyage et de l'arrosage étant établie, de quels moyens dispose-t-on pour effectuer ces opérations? L'un des objets du Congrès doit être de faire connaître l'outillage qui répond le mieux aux nouveaux besoins, et dans quel sens les perfectionnements sont à rechercher.



### Balai.

Le balayage à bras est le plus répandu, vu la simplicité du matériel qu'il exige, et en raison de la présence du personnel permanent sur les routes.

Il est généralement pratiqué avec des balais de brindilles ou avec des brosses.

Les premiers, composés de cimes de bouleau, de tiges de genêt et et autres brins souples et résistants, sont utilisés surtout pour un balayage léger; aussi doivent-ils être de faible volume, à brins allongés, et pourvus d'un long manche, de façon à permettre au balayeur de couvrir une grande surface, à chaque passe. Un cantonnier peut ainsi époudrer 5 à 4 kilomètres de route dans une journée, en repoussant la poussière sur les côtés de la chaussée par un déplacement alternatif et continu du balai promené, presque à plat, d'un seul trait, dans toute la largeur à balayer, tout en faisant varier la pression suivant la quantité de poussière et la consistance de l'empierrement.

Le balai-brosse, employé depuis 1859, et formé de plusieurs rangées de loquets en piazzava ou en fibres de bambou, presque perpendiculaires au manche, a plus d'action sur la poussière. Pour de faibles épaisseurs et une chaussée peu consistante, l'ouvrier peut se servir de la brosse en la tirant à lui. Généralement il la pousse, en augmentant ainsi la pression sur le sol et l'effet du balayage. La largeur de l'outil n'est que de 0 m. 45 environ; aussi le rendement est-il faible (300 à 400 m<sup>2</sup> par heure).

Le balai-brosse dit « à résistance facultative » présente un perfectionnement intéressant pour la bonne exécution du travail : il se compose d'une seule rangée de loquets, de même nature, mais plus fournis et plus longs, appuyés sur une tringle transversale dont la distance à la planchette est réglable. On peut ainsi donner aux brins la raideur ou la souplesse qui convient. D'autre part, le balai étant plus léger, la largeur en est portée à 0 m. 65.

### Rabots et Raclettes.

Lorsqu'une boue compacte est à enlever, il est fait usage de rabots; à ceux de ces outils en bois, dont l'usure irrégulière rendait le travail défectueux, ont été généralement substitués des rabots en tôle d'acier, de 0 m. 50 de largeur, avec lesquels on peut ébouer environ 200 m<sup>2</sup> à l'heure.

Sur les revêtements lisses, les raclettes caoutchoutées, de largeur pouvant atteindre 0 m. 80, permettent l'enlèvement rapide de la boue ayant une fluidité suffisante pour ne pas être adhérente; grâce à la continuité

de leur surface d'appui sur le sol, elles assurent un nettoyage plus complet. Sur empierrement, l'irrégularité de la surface et la plus grande compacité de la boue rendent délicat l'emploi de ces outils; l'usure du caoutchouc est rapide, et la largeur doit en être réduite à 0 m. 50 au maximum. La surface ébouée est d'environ 500 m<sup>2</sup> par heure, alors qu'elle peut dépasser 2000 m<sup>2</sup> sur asphalte avec boue liquide.

Un récent perfectionnement de cet instrument si utile dans les villes, consiste dans des dispositifs permettant d'orienter à volonté la raclette par rapport au manche, suivant que l'ouvrier veut former un cordon continu ou pousser les produits devant lui.

#### **Machines à bras pour le nettoyage.**

Vers le milieu du siècle dernier, l'importance de la circulation ayant appelé l'attention sur les moyens d'entretien et de nettoyage, on s'est ingénié à créer des instruments facilitant l'ébouage et le balayage; on a établi des appareils sur roues, portant des balais verticaux juxtaposés en arc de cercle, d'un mètre de largeur (balayeuse Ducrot), ou un balai plat de même largeur (de Besson). De même on a fait des éboueuses à bras composées de racloirs juxtaposés, de 0 m. 10 environ chacun, et formant une largeur totale d'environ 1 mètre (Frimot, Ducrot, Vignon); elles étaient tirées ou poussées, mais les manches étaient toujours tirés; les racloirs étaient en ligne droite, ou en arc de cercle ramenant au centre la boue, laissée en tas successifs par soulèvement périodique des racloirs.

Ces instruments étaient relativement coûteux, lourds et encombrants; aussi, bien que permettant d'accélérer l'ébouage (jusqu'à 500 m<sup>2</sup> par heure) n'ont-ils eu que des applications restreintes.

#### **Machines à chevaux pour le nettoyage.**

L'emploi de la traction animale a également tenté les inventeurs: l'éboueuse Marmet se composait de 5 racloirs de 1 mètre se recouvrant et formant un arc de cercle; le char éboueur Chardot, opérant sur 2 m. 80 de large et exigeant 5 chevaux, portait 30 racloirs de 0 m. 10 de large, juxtaposés à recouvrement suivant une ligne inclinée à 50° par rapport à l'essieu; il pouvait ébouer 15 kilomètres de route sur 5 m. 40 de largeur par jour.

Nous employons, depuis 1884, pour l'enlèvement de la neige sur chaussées empierrées, une machine à 4 roues, tirée par 4 chevaux, et pourvue de 2 rangées très inclinées de 12 racloirs juxtaposés de 0 m. 28 de largeur, à manches tirés (fig. 5). La neige est déblayée sur 2 mètres de largeur et repoussée en cordon sur le côté de la machine.

Depuis quelques années, la Société « le Progrès agricole et industriel de Chignat (Puy-de-Dôme) » construit une éboueuse constituée par un

chariot à 4 roues portant 2 rangs de 3 racloirs juxtaposés, largeur suivant une ligne inclinée par rapport aux essieux, avec manches tirés, sur lesquels peut être déplacé un poids pour régler la pression sur le sol, suivant l'épaisseur et la compacité de la boue (fig. 4).

La largeur rabotée est de 1 mètre dans les machines à 1 cheval, et de 2 mètres dans celles à 2 chevaux; les raclettes d'arrière sont pourvues d'une lame de caoutchouc, afin de parfaire l'ébouage effectué par celles d'avant.

Le petit modèle peut ébouer une surface d'environ 20 000 m<sup>2</sup> par jour.

Quant aux balayeuses à chevaux, les divers types qui ont été successivement perfectionnés (Tailfert, Blot, Durey-Sohy) consistent en un rouleau-brosse, dont l'axe, incliné par rapport à l'essieu, est animé d'un mouvement de rotation contraire à celui des roues, de façon à ramener les produits du balayage, en cordon continu, à une extrémité de rouleau. On peut ainsi balayer une surface d'environ 5500 m<sup>2</sup> par heure avec un cheval. Un contre-poids permet de régler la pression du rouleau sur le sol. Le balai peut être constitué d'éléments plus ou moins raides (piazzava, fibres de bambou ou de rotin) suivant la nature de la chaussée.

Le dernier perfectionnement a consisté dans l'addition d'un tonnelet dont l'eau, s'échappant librement par une rampe percée de trous devant le balai, humecte la poussière en réduisant son soulèvement; cet effet est obtenu d'une façon plus complète en envoyant l'eau, par une petite pompe qu'actionne le mécanisme moteur du rouleau, dans une rampe pourvue d'ajutages de pulvérisation. Sur chaussées pavées et revêtements lisses le balayage peut ainsi être effectué pendant 30 à 45 minutes sans renouveler l'eau; mais sur empièremments le débit nécessaire pourrait atteindre celui correspondant à un arrosage léger.

A Paris, pour assurer un nettoyage plus complet des pavages en bois et de l'asphalte, par temps boueux ou lors des lavages, on fait usage de raclettes en caoutchouc, portées par un châssis adapté à l'arrière de la balayeuse, à manches poussés, de façon à obtenir le meilleur ébouage avec la moindre charge (fig. 11 et 12); dans un autre modèle les raclettes coulissent verticalement dans des glissières (fig. 8).

Signalons enfin que des machines balayeuses chargeant les produits du balayage ont été essayées en France, mais n'ont pas été suivies d'application, en raison de la charge qui en résultait pour les attelages. Elles peuvent toutefois être avantageusement utilisées dans certains cas; c'est ainsi que divers types (machines Donkers, Salus, Handel, fig. 9) sont construits et employés en Belgique et en Allemagne. Un élévateur à chaîne sans fin, actionné par le mouvement de translation de la balayeuse, recueille les matières qui ont été rassemblées dans l'axe par les balais de la machine, et les déverse dans une caisse portée en remorque par cette dernière.

## NETTOIEMENT ET ARROSAGE.

### Arrosage à la lance.

L'arrosage à la lance exige des prises espacées de 50 mètres à 50 mètres, suivant la pression, avec débit limité à environ 1 litre par seconde afin d'éviter des dégradations par excès d'eau. Un ouvrier répand ainsi environ 1 litre par mètre carré sur une surface de 7500 m<sup>2</sup> dans une heure.

### Arrosage avec tonnes à chevaux.

On emploie le plus souvent des tonnes en tôle montées sur 2 roues, contenant 1000 à 1400 litres, et trainées par un cheval. L'eau est généralement répandue par une rampe courbe percée de trous; la dispersion est ainsi plus uniforme qu'avec les systèmes à disque sur lequel est projeté un jet unique. Dans certains appareils (Beusnier) la rampe est divisée, dans sa longueur, en deux parties indépendantes permettant l'arrosage sur une demi-largeur lorsqu'il y a lieu. A Paris, depuis quelques années, on tend à substituer aux rampes deux boîtes cylindriques (système Plainchamp, fig. 7) percées de trous et dans lesquelles peut être déplacé un piston, pour faire varier, suivant les besoins, le nombre des orifices en service et, par suite, l'intensité de l'arrosage, ce que l'on ne peut obtenir avec les rampes, en manœuvrant les robinets, sans influencer sur la largeur mouillée.

Cette largeur varie de 5 m. 30 à 5 m. 50 pendant la vidange de la tonne. En tenant compte du rejaillissement, la surface arrosée avec 1200 litres varie de 2400 à 2900 m<sup>2</sup>, en 10 minutes, à raison de 0 l. 500 à 0 l. 415 par mètre carré. Le nombre de tonnes vidées dans une journée dépend de l'espacement et du débit des prises. Dans une ville on doit pouvoir compter sur 15 à 20, soit environ 50 000 m<sup>2</sup> mouillés par jour.

### Arroseuses automobiles.

Depuis plusieurs années, la compagnie Thomson-Houston a établi, pour les tramways employant son matériel électrique, des balayeuses à traction électrique pour le déblaiement de la neige; les balais cylindriques sont en jonc de 2 à 6 millimètres de diamètre; leur rotation est obtenue par un moteur indépendant, permettant de faire varier la vitesse relative suivant la compacité de la neige. Elle construit également des tonneaux électriques sur rails, pouvant arroser d'un seul trait la chaussée empruntée par le tramway.

De son côté, la Ville de Paris a fait construire, en 1905, un tonneau à vapeur<sup>1</sup>, contenant 5 mètres cubes d'eau (fig. 5 et 6) pour la chaussée de l'avenue du Bois de Boulogne, où l'arrosage à la lance présentait des inconvénients. A chaque passage, une largeur de 10 à 12 mètres peut être mouillée, l'eau étant envoyée par une pompe centrifuge dans les boîtes du système Plainchamp; mais, afin de réduire la hauteur des jets, la largeur est réduite à 8 ou 9 mètres par passe. Dans une journée, 18 tonnes sont vidées, à l'allure moyenne de 9 kilomètres à l'heure, et à raison de 0 l. 520 par mètre carré (ce débit peut être réglé de 0 à 2 litres). La machine arrose ainsi journellement une surface de 175 000 mètres carrés, soit plus de 5 fois le travail d'un tonneau à 4 cheval, en consommant 6 hectolitres de coke.

En 1905, la Ville de Paris a fait monter, à titre d'étude et d'essai comparatif, une balayeuse arroseuse avec moteur à essence de 15-17 chevaux<sup>2</sup> et roues à bandages en caoutchouc plein (fig. 1 et 2). La tonne contient 2600 litres; le rouleau-brosse donnant un trait de 1 m. 80 de largeur est placé entre les essieux. Le dispositif d'arrosage est semblable à celui de l'appareil à vapeur. Deux rampes droites placées devant le rouleau-brosse permettent la pulvérisation d'eau pendant le balayage à sec. L'allure peut atteindre 14 à 15 kilomètres à l'heure; mais, en raison des obstacles à la circulation, la vitesse moyenne en travail est de 8500 à 9 kilomètres pour le balayage matinal, et 6500 à 7500 pour l'arrosage dans la journée. La machine peut couvrir, avec son balai, une surface journalière d'environ 100 000 mètres carrés, et effectuer avantageusement, comme pour l'arrosage, le travail de plus de 5 attelages avec une consommation de 20 à 50 litres d'essence.

Des essais ont été faits avec un avant-train automobile de 12 chevaux attelé à une balayeuse ordinaire (fig. 10). Le rendement journalier est le même et la consommation moindre (17 litres); mais, faute de suspension de l'essieu portant le balai (bandages métalliques et pas de ressorts), les cahots ne permettent pas d'obtenir, sur un revêtement non uni, un balayage aussi satisfaisant qu'avec l'autre automobile, dont le travail est comparable à celui des machines à chevaux. Des recherches sont faites pour obvier à cet inconvénient, ainsi que pour éviter l'importante dépense à laquelle donne lieu l'entretien des bandages en caoutchouc (environ 0 fr. 20 par kilomètre, pour la balayeuse-arroseuse, soit approximativement l'équivalent du prix d'entretien des machines).

Une arroseuse avec tonne de 5500 litres, moteur à essence de 25 chevaux et pompe rotative pour aspirer l'eau dans les lacs ou la lancer dans les boîtes d'arrosage a été construite par le service du Bois de Boulogne.

1. Prix, 18 000 francs.

2. Prix, 12 000 francs.

### Choix de l'outillage.

Étant donné l'outillage dont on dispose actuellement, quel choix doit en être fait pour répondre aux besoins créés par les nouveaux modes de locomotion? Il s'agit non pas seulement d'effectuer un balayage de propreté, mais de faire disparaître les particules ténues que les violents déplacements d'air, provoqués par les automobiles, mettent en suspension.

Le balai de bouleau ou de longues brindilles, employé presque à plat, permet un travail rapide, mais ne peut convenir que pour enlever les matières présentant une surface appréciable, ou pour effacer les frayés. L'adversaire à combattre (la poussière impalpable), lui échappe en partie, à moins de multiplier les passes du balai ou de lui donner plus de compacité et de l'employer en bout, ce qui réduit considérablement la surface balayée.

La brosse à plusieurs rangs permet un balayage plus complet; mais elle peut dégrader les joints de chaussées peu compactes; le rendement en est assez faible.

Le balai-brosse à résistance facultative permet d'obtenir un balayage régulier, approprié à l'état de la chaussée, avec un rendement moyen.

Les balayeuses à chevaux exécutent un balayage très efficace. Employées avec succès sur les pavages de pierre, elles décollent incomplètement les matières humides sur les revêtements lisses. Sur les empièvements elles exigent de la prudence; leur pression sur le sol doit être réglée suivant les besoins, la nature et l'état de la chaussée.

A Paris, elles sont employées sur tous les revêtements. Il semble que l'ostracisme dont elles sont presque généralement frappées, en dehors des villes, est excessif, et que ces machines seraient d'un précieux secours, par leur rapidité et leur efficacité, dans la lutte contre la poussière sur les routes en bon état. Le balai est à réserver aux chaussées peu consistantes ou irrégulières qui exigent un balayage intelligent, combiné en vue de l'entretien aussi bien que du nettoyage.

Enfin les balayeuses automobiles paraissent appelées à rendre d'excellents services, en raison de leur vitesse qui ne nuit pas d'une façon appréciable à la qualité de leur travail, et qui peut atteindre un degré plus élevé sur routes que dans les villes. Le prix de revient auquel elles donnent lieu doit nécessairement décroître en raison des réductions à prévoir dans les dépenses d'entretien des roues et dans le prix du combustible.

En ce qui concerne l'ébouage, le rabot n'est à employer que pour la boue compacte, trop adhérente pour que le balai soit employé efficacement quand on ne peut la diluer, faute d'eau. Mais le nettoyage effectué au rabot est incomplet, et favorise ainsi la production ultérieure



de poussière; de plus, il peut facilement produire l'arrachement des matériaux.

Les machines éboueuses peuvent donner un bon résultat si les rabots dont elles se composent sont à charge réglable, assez courts et multipliés pour s'engager dans les dénivellations. L'addition de caoutchouc à la 2<sup>e</sup> rangée de rabots permet de parfaire l'ébouage, mais peut devenir onéreuse par suite d'une usure rapide des lames.

Le meilleur travail est obtenu avec les rouleaux-brosses, en dehors des cas où la boue est collante.

Quant à l'arrosage il doit être effectué par les moyens entravant le moins la circulation, et réalisant un mouillage uniforme et de degré convenable. Ces desiderata sont difficiles à réaliser avec la lance, les cantonniers ayant une tendance à noyer la chaussée, alors que le ruissellement doit être évité. L'emploi de tonneaux avec boîtes à débit réglable permet d'obtenir plus sûrement le résultat désirable, l'eau parvient généralement sur le sol plus divisée, mieux répartie et mesurée. La traction mécanique, tout en assurant une plus grande vitesse d'exécution, permet au tonneau de suivre l'allure générale de la circulation et de réduire ainsi au minimum la gêne qu'il peut causer. Elle étend le rayon dans lequel peut être pratiqué l'arrosage, généralement entravé sur route par l'éloignement de l'eau et la difficulté de recrutement des attelages.

#### ORGANISATION DU NETTOIEMENT ET DE L'ARROSAGE

##### Balayage.

Comment le nettoyage doit-il être organisé pour répondre, le mieux possible, aux nouveaux besoins?

Enlèvement des matières couvrant les chaussées (balayage et ébouage) aussi complet et aussi fréquent que possible, de préférence avec le rouleau-brosse, sauf à mouiller préalablement quand il le faut et si on le peut, lavage périodique faisant disparaître les matières restant adhérentes et qui, par temps sec, sous l'influence du roulage, sont peu à peu pulvérisées et mises en suspension dans l'air.

Jusqu'en ces dernières années l'ébouage et le balayage avaient surtout pour objet l'assainissement de la route, en vue de sa conservation et de sa propreté. Avec les nouveaux modes de locomotion rapide, la présence, sur la chaussée, de poussière ténue, même en quantité si faible qu'elle passait inaperçue, devient gênante et parfois dangereuse. On ne saurait plus attendre que la couche de poussière soit telle que les roues y laissent leur empreinte. Le nettoyage demande à être effectué d'une façon plus complète, et à être renouvelé aussi fréquemment que le permettent les ressources dont on dispose et la consistance de la chaussée. Toutefois, le

balayage étant susceptible de nuire à l'empierrement pendant la sécheresse, il doit être effectué particulièrement à la suite des pluies qui viennent à se produire.

### Ébouage.

Le séjour prolongé de la boue étant nuisible à la chaussée et rendant l'ébouage plus délicat, il convient d'effectuer ce dernier dès que la boue atteint un degré de fluidité suffisant, sans attendre qu'elle ait réduit la fermeté de la chaussée ou repris elle-même une consistance qui la rend adhérente.

La boue naissante, produite par temps brumeux ou pluie fine, doit également être combattue, au rabot ou mieux, quand on le peut, en la délayant par un arrosage permettant un enlèvement plus complet par le balayage. Un sablage léger peut être d'un grand secours, à titre provisoire, quand les circonstances ne permettent pas l'enlèvement de cet enduit gras, en temps utile, notamment lorsque la couche est trop mince pour être rabotée.

Quant aux produits du balayage et de l'ébouage, il convient de procéder à leur mise en tas et à leur enlèvement dans le plus bref délai : leur séjour prolongé sur la route les expose à la dispersion et au retour sur la chaussée. Leur emploi sur les accotements, même avec choix et modération, est à proscrire, en raison de la poussière à laquelle il donne ensuite naissance. A cet égard le désherbage des accotements ne peut être que préjudiciable, car il met à nu un sol favorable à la production de poussière.

### Arrosage.

Chaque arrosage ne doit pas employer plus de 0<sup>l</sup>,400 à 0<sup>l</sup>,500 par mètre carré ; cette quantité peut être portée à 1 litre sur une chaussée empierrée et assez chargée de poussière. En dépassant cette limite, on provoque la formation de boue ou le ruissellement d'eau, en pure perte. Quant au nombre des arrosages, il est essentiellement variable avec la température, l'exposition de la route et sa nature : l'avenue du Bois de Boulogne, large et découverte, est arrosée jusqu'à 8 fois par jour en été, alors que les autres voies de Paris ne reçoivent que 3 à 4 arrosages, pendant la même période, lorsqu'elles sont empierrées, et 2 ou 3 si elles sont pavées ou asphaltées.

Vu la quantité d'eau qu'il exige et les dépenses qu'il entraîne, l'arrosage n'est donc généralement praticable que dans les agglomérations ou leurs abords immédiats. L'époque où la poussière gêne le plus est précisément une de celles où un balayage complet est le plus susceptible de nuire à l'empierrement. Aussi l'arrosage est-il désirable sur les voies recevant une circulation assez active et supportant mal le balayage : il est alors

aussi utile pour le public que pour la chaussée dont il maintient la cohésion.

Pour augmenter l'efficacité de l'arrosage, il serait à souhaiter que les routes fussent plantées d'arbres les protégeant contre les ardeurs du soleil de midi, en faisant choix d'essences et d'un mode de taille permettant l'assèchement de la chaussée pendant les périodes humides.

### Lavage.

Les lavages à grande eau ou arrosages abondants suivis de balayage sont utiles dans les agglomérations où la lutte contre la poussière et la boue exige plus d'efficacité. Cette opération est particulièrement nécessaire sur le pavage en bois, en raison de sa porosité qui rend adhérentes les matières humides, et sur l'asphalte qu'une mince couche grasse rend très glissant. A Paris on est ainsi conduit à laver, plusieurs fois par semaine, les voies de luxe à circulation active. Grâce à la régularité de l'asphalte, les raclettes caoutchoutées y sont employées avantageusement; sur le pavage en bois, elles parfont le travail du balai-brosse derrière lequel elles peuvent être adaptées; elles enlèvent la pellicule boueuse laissée par le balai, et contribuent à l'assèchement de la chaussée.

### Enlèvement des neiges.

Au nombre des opérations que comporte le nettoyage est à ajouter l'enlèvement de la neige. Celle-ci nuit non seulement par sa présence, mais par ses conséquences, car sa fusion lente provoque la formation de boue persistante, aussi préjudiciable à la circulation qu'à la chaussée, notamment lorsque surviennent des gelées. Il importe donc que la neige disparaisse rapidement; du reste, l'enlèvement en est d'autant plus facile qu'elle a été moins tassée par la circulation.

Le déblaiement avec le balai, pour une mince couche, ou avec le rabot, pour de plus fortes épaisseurs, est un procédé trop peu expéditif. Le chasse-neige triangulaire, généralement employé sur routes, ne peut, en raison de sa rigidité, que déblayer la plus grande partie de la neige; mais, en présence des nouvelles exigences de la circulation, il faut un résultat plus complet. Le rouleau-brosse ne convient que pour de faibles épaisseurs et une neige légère, n'ayant pas encore été serrée par la circulation; toutefois l'addition de fils d'acier permet d'attaquer la neige plus efficacement. Quand la zone à déblayer comprend des voies de tramways mécaniques, il est avantageux d'avoir recours à des rouleaux-brosses actionnés par la force motrice du tramway et ouvrant ainsi une piste.

A Paris, un dégagement relativement rapide des chaussées pavées est

obtenu en projetant du sel<sup>1</sup> avec la pelle ou au moyen de saieuses mécaniques, à raison de 60 à 80 grammes par mètre carré pour une chute de 2 à 5 centimètres d'épaisseur ; sous l'effet de la circulation, la fusion de la neige est ainsi provoquée, et les machines peuvent facilement poursuivre le nettoyage. Il est regrettable que, sur routes empierrées et plantées, un procédé aussi expéditif ne puisse être employé, en raison de la désagrégation de la chaussée qu'il faciliterait et de la nocuité du sel marin pour les racines.

A défaut de cette ressource, lorsque la chute est trop importante pour avoir recours au balayage, le chasse-neige à racloirs étroits et multipliés permet d'obtenir un déblaiement satisfaisant.

### RÉSUMÉ

Le développement des transports rapides sur routes donne une nouvelle importance au nettoyage, et à l'arrosage des chaussées.

Dans quelle mesure et par quels moyens ces opérations peuvent être effectuées avec efficacité et économie ? c'est une question qui, par son importance, mérite un examen spécial du Congrès.

Le nettoyage comporte le balayage ou époudrement et l'ébouage.

Le balayage est à renouveler aussi fréquemment et aussi complètement que le permettent les ressources dont on dispose, suivant l'importance de la circulation et dans la mesure que comportent la nature et l'état de la chaussée. Le séjour prolongé de la poussière en augmente la finesse et, par suite, le soulèvement.

Vu sa rapidité et son efficacité, le balayage mécanique semble devoir être étendu. Sans inconvénient sur les chaussées pavées, il exige des chaussées empierrées régulières et compactes.

Dans l'intérêt de la chaussée et du public, il convient d'éviter le balayage à sec.

L'ébouage est toujours profitable à la route : il conserve à l'empierrement la fermeté que détruit une humidité prolongée. Il doit être pratiqué dès que la boue acquiert une fluidité suffisante ; le balayage mécanique peut alors être avantageusement employé, sous les mêmes réserves que pour l'époudrement.

Si l'humidité est insuffisante pour détruire la compacité de la boue, et si l'on ne dispose pas de moyen d'arrosage, l'emploi du rabot devient nécessaire, quoique d'une efficacité moindre ; et si la couche boueuse est trop faible pour être rabotée, un léger sablage s'impose pour éviter les dérapages.

Dans les agglomérations et à leurs abords, la lutte contre la poussière

1. Sel gemme égrugé, non dénaturé, à grains ne dépassant pas 3 mm, payé 52 à 55 fr. la tonne et exonéré des droits de régie et d'octroi.

doit être complétée par l'arrosage léger et renouvelé de façon à entretenir une humidité continue, sans excès. Le lavage en toute saison, à intervalles variables, suivant l'état de la chaussée, complète les mesures que comporte une lutte active contre la poussière.

Le nettoyage (balayage et ébouage) et l'arrosage, effectués judicieusement, sont profitables aussi bien aux chaussées qu'au public.

Un empierrement compact et peu chargé de débris facilite ces opérations, tout en réduisant une source active de poussière; l'extension des rechargements cylindrés est donc désirable, la construction, l'entretien et le nettoyage se prêtant ainsi un mutuel appui.

Le surcroît de soins qu'exige le nettoyage donnera lieu à un supplément de dépenses, mais il sera justifié par l'accroissement important des services rendus par les routes. Tout progrès dans l'industrie des transports entraîne une évolution parallèle dans l'établissement et l'entretien des voies de communication.

Les efforts doivent porter sur le moyen d'obtenir le maximum d'efficacité avec le minimum de dépenses. Les procédés mécaniques permettent d'atteindre ce but. La traction mécanique est appelée elle-même à contribuer à la lutte contre la poussière et l'usure, qu'elle a provoquée ou du moins avivée.

### CONCLUSION

En conséquence, il semble que des vœux pourraient être émis dans ce sens :

- 1° Développement du nettoyage des chaussées;
- 2° Application de l'arrosage dans les agglomérations et à leurs abords, notamment sur les voies empierrées à circulation active.
- 3° Adoption de revêtements et de modes d'établissement et d'entretien permettant le balayage et l'ébouage dans la plus large mesure.
- 4° Construction et emploi de machines en vue du nettoyage et l'arrosage des routes dans les meilleures conditions d'exécution et d'économie.

Paris, juin 1908.

BALAYEUSE AUTOMOBILE (Vale de Paris)

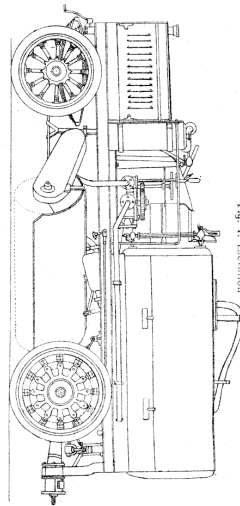


Fig. 4, EROTEUSE DE PROGRES AGRICOLE INDUSTRIEL.

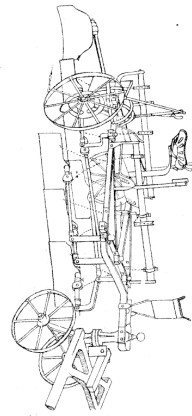


Fig. 8, BALAYEUSE AVEC RACLETTE SANS MANCHES

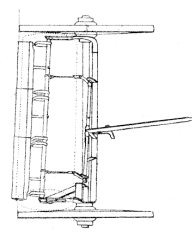


Fig. 10, BALAYEUSE AVEC AVANT-TRAIN LATI.

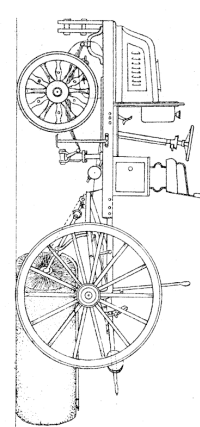


Fig. 2, Plan

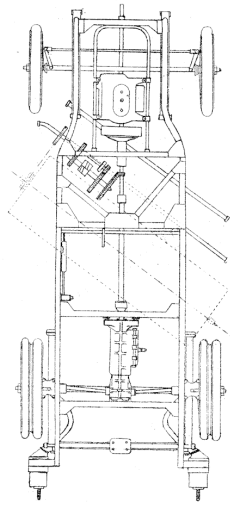


Fig. 5, Elevation latérale

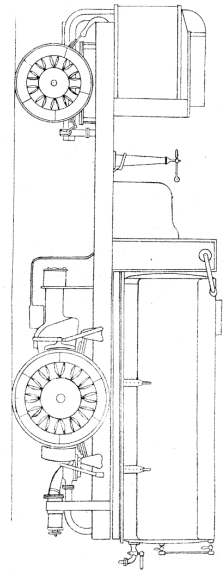
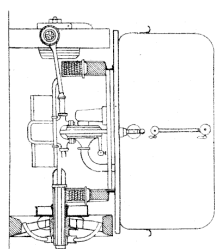


Fig. 6, Vue inférieure



BALAYEUSE AVEC RACLETTE A MANCHES POUSSIES

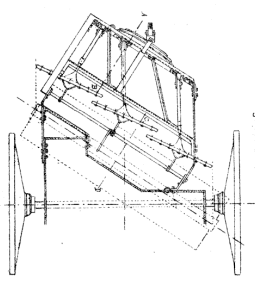


Fig. 3, RABOTEUSE POUR NEIGE

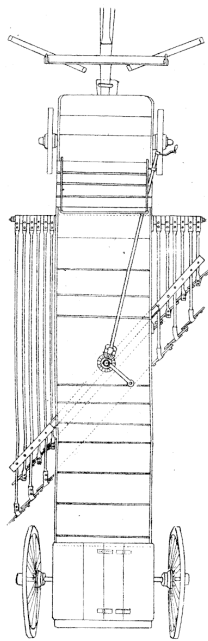


Fig. 7, Batte d'arrosage (Système Pincamp)

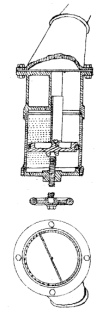


Fig. 9, BALAYEUSE RAMASSEUSE HANDEL

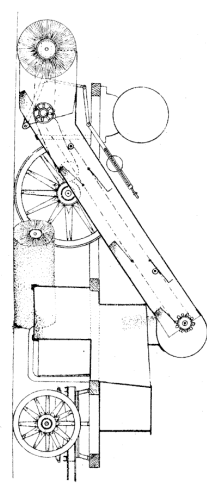


Fig. 12, Coupe suivant A. B. C. D.

