Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Geschichte = Revue suisse d'histoire = Rivista storica svizzera

Herausgeber: Schweizerische Gesellschaft für Geschichte

Band: 40 (1990)

Heft: 4

Artikel: Le rouleau compresseur : une innovation du XIXe siècle en génie civil : développement international et introduction en Suisse romande, particulièrement dans le canton de Vaud

Autor: Bissegger, Paul

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-81039

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

LE ROULEAU COMPRESSEUR, UNE INNOVATION DU XIXE SIÈCLE EN GÉNIE CIVIL

Développement international et introduction en Suisse romande, particulièrement dans le canton de Vaud

Par PAUL BISSEGGER

A première vue, ce sujet d'investigation peut surprendre, prenant pour objet un engin lourdaud, devenu si banal qu'on n'en imagine à peine, aujourd'hui, l'importance. Pourtant, bien qu'il constitue un progrès décisif, il lui a fallu plus de soixante ans pour devenir d'un usage courant, après une longue gestation. La brouette même a eu son historiographe[1]; mais le rouleau compresseur, s'il a retenu un moment l'attention de rares chercheurs, surtout anglais[2], n'a guère encore fait l'objet d'une étude systématique. Il a pourtant suscité, au XIXe et début du XXe siècle, maintes publications spécifiques. Un intéressant dossier retrouvé aux Archives cantonales vaudoises, relatif à de premières expériences vers 1843, nous a conduit à aborder l'histoire de ce progrès technique, et par là-même sa «réception», c'est-à-dire sa lente emprise sur notre région. Mais le débat était international: il convient donc d'éclairer cette question par une investigation large, inversement proportionnelle à la minceur – si l'on peut dire – du sujet. L'illustration, dans ce cadre, a dû être réduite au minimum, mais une synthèse de ce travail, plus richement illustrée, a paru dans *Ingénieurs et architectes suisses* (11/1990). En outre toutes les gravures d'époque que nous avons retrouvées seront au moins signalées en notes.

La construction des routes

Dans le domaine de l'amélioration des voies de circulation, on a vu en Europe différents pays, essentiellement la France, l'Allemagne et l'Angleterre, occuper tour à tour la position de *leaders*.

1 M. CAMARASA, *Causeries brouettiques. Notes pour un traité historique de la brouette,* Madrid 1925, 536 p.

2 RICHARD SHELTON KIRBY, PHILIP GUSTAVE LAURSON, *The Early Years of Modern Civil*

La France semble avoir été la première nation moderne[3] à saisir l'importance d'un bon réseau de routes: après Hubert Gauthier et son *Traité de la construction des chemins* (1693), le système est affiné, notamment dès le troisième quart du XVIIIe siècle, par l'ingénieur Pierre-Marie-Jérôme Trésaguet (1716–1796)[4]. Lorsqu'une chaussée n'est pas véritablement pavée, telle que l'a illustrée Horace Vernet par son tableau *La construction d'une route,* conservé au Louvre[5], on préconise l'établissement, entre deux bordures en forts moellons, d'un empierrement régulier, légèrement bombé, fait de blocs à peu près pyramidaux dont les pointes tournées vers le haut sont garnies d'une ou plusieurs couches de cailloutis. Un système similaire est enseigné par l'Anglais Thomas Telford (1757–1834)[6]. En revanche, l'Allemagne semble offrir plus de variété dans les types de constructions, dans la grosseur et la disposition des pierres. Ainsi, H. M. Wesermann cite divers auteurs qui renoncent à des fondations massives. Il est suivi sur ce point par Franz Anton Umpfenbach, ingénieur de formation française pourtant, issu de l'Ecole polytechnique de Paris, qui considère ce système comme inadéquat et obsolète[7].

A cette méthode critiquée succède une technique à la fois plus simple et plus efficace, mise en vogue en Angleterre tout d'abord par John-Loudon MacAdam (1756–1836). Celui-ci, dans deux ouvrages célèbres parus en 1819 et 1820, propose la mise en œuvre, sur un terrain bien drainé, d'une couche (épaisse de 25 cm) de pierres cassées. Celles-ci doivent avoir été réduites en

Engineering, New Haven 1932, pp. 71–72; P.-M. MAKEHAM, «A look at early road-making machinery», dans: *Industrial Archaeology* 1977, 12 (2), pp. 125–129.

3 Dans ce domaine, les pays méditerranéens semblent avoir été plutôt à la traîne, à en croire notamment le témoignage de Henry Parnell, en 1833: «To this day the different governments of Germany (except Austria), Spain, Portugal, Sicily, and Greece, are still so immersed in barbarism, as to leave the traveller to work his way through their respective territories, with infinite fatigue and difficulty, by tracks and paths oftentimes almost impracticable», cité par KIRBY/LAURSON, *op. cit.,* p. 61; voir aussi CHARLES DUPIN, *Voyage dans la Grande-Bretagne entrepris relativement aux services publics de la guerre, de la marine, et des ponts et chaussées, au commerce et à l'industrie depuis 1816,* Paris 1825–1826, III, p. 140: «Au contraire, chez les peuples moins bons calculateurs et plus imprévoyants, chez les Italiens, les Portugais, les Espagnols, etc. l'on attend assez ordinairement qu'une construction tombe en ruine, avant de la réparer.»

4 Trésaguet, ingénieur en chef dès 1764 de la généralité de Limoges, y a introduit de nombreuses réformes. Son «Mémoire sur la construction et l'entretien des chemins de la généralité de Limoges», présenté en 1775 à l'assemblée des Ponts et Chaussées, puis distribué aux ingénieurs comme modèle à suivre, a été publié en 1831 seulement par les *Annales des Ponts et Chaussées (Mémoires et documents),* Paris 1831 (ce périodique, désormais, sera cité sous le titre abrégé d'*Annales*); KIRBY/LAURSON, *op. cit.,* pp. 59, 68.

5 Œuvre reproduite dans: *Monuments historiques,* avril–juin 1987, p. 13.

6 THOMAS TELFORD, *A Treatise on Roads,* Londres 1838, pl. III.

7 H. M. WESERMANN, *Handbuch für den Strassen- und Brückenbau,* Düsseldorf 1830 (première édition en 1814), pp. 302–305; FRANZ ANTON UMPFENBACH, *Theorie des Neubaues, der Herstellung und Unterhaltung der Kunststrassen,* Berlin 1830, pp. 114–115 et pl. IV, fig. 28–32.

fragments relativement petits, dont certains échantillons sont dûment pesés et calibrés[8]. Ces matériaux pierreux, par la seule compression due au passage des voitures, vont former une chaussée à la fois compacte et élastique, impénétrable à l'eau et d'un entretien facile. Les thèses de MacAdam, qui ne semblent pas avoir été publiées sous son nom en traduction française, ont été diffusées cependant très rapidement, en Allemagne entre autres par Vogel et Dingler[9], et en France par le baron Charles Dupin, membre, notamment, de la Société des Arts de Genève, ou par l'ingénieur C.-L.-M.-H. Navier[10]. Le système MacAdam bénéficia ainsi d'un véritable engouement du public, bien qu'il ait donné lieu à de vives polémiques (conséquence sans doute de vieilles rivalités nationales) et qu'il ait eu quelque peine à surmonter les réticences des ingénieurs français[11].

Toute chaussée neuve, quelle que soit la méthode de construction utilisée, est alors tassée par la simple circulation, ce qui ne va pas sans de graves inconvénients. Charles Dupin parle ainsi des routes – par ailleurs excellentes – des environs de Londres, où le matériau utilisé accentue encore la résistance aux chars:

> «Elles ont le défaut d'être fort tirantes, surtout dans les premiers mois qui suivent leur construction ou leur réparation; alors les voitures publiques doivent être traînées par des chevaux d'une force supérieure afin d'y cheminer avec la même vitesse que dans les provinces plus éloignées de la capitale. Malgré cette force supérieure, la fatigue endurée par ces pauvres animaux est si grande qu'elle les met hors service dans le court espace de trois années!»[12]

Le mouvement des véhicules se trouve donc considérablement ralenti sur les routes non tassées et les cochers, bien souvent, préfèrent emprunter si pos-

8 JOHN-LOUDON MACADAM, *A practical Essay on the scientific Repair and Preservation of public Roads,* Londres 1819; du même auteur, *Remarks on the present state of Road-making,* Londres 1820; WILLIAM JOSEPH READER, *Macadam: the McAdam family and the turnpike roads, 1798–1861,* Londres 1980.

9 FRIEDRICH VOGEL, *Bemerkungen über das gegenwärtige System des Chausséebaues,* Darmstadt 1825 (trad. de l'ouvrage de MacAdam); *Dinglers Polytechnisches Journal,* 1825, pp. 121 sq.: «Englischer Chausséebau nach MacAdam», *ibidem,* 1832, pp. 248 sq.: «MacAdams Vorschriften zur Ausbesserung der Strassen»; (cité par H. BOESENBERG, «John Loudon MacAdam und seine Bedeutung für den Strassenbau», dans: *Technikgeschichte* [*Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie* 23], Berlin 1934, pp. 24–29).

10 CHARLES DUPIN, *Voyage dans la Grande-Bretagne entrepris relativement aux services publics de la guerre, de la marine, et des ponts et chaussées, au commerce et à l'industrie depuis 1816,* Paris 1825–1826, III, pp. 134–136, 144–146; CLAUDE-LOUIS-MARIE-HENRI NAVIER, «Considérations sur les travaux d'entretien des routes en Angleterre. Procédés de M. MacAdam», dans: *Annales* 1831/2, pp. 132–156; TARBÉ DE VAUCLAIRS, *Dictionnaire des travaux publics, civils, militaires et maritimes,* Paris 1835, pp. 234–235.

11 M.-J. SGANZIN, *Programme ou résumé des leçons d'un cours de constructions avec des applications tirées spécialement de l'art de l'ingénieur des ponts et chaussées,* 4e éd. (revue et augmentée par Félicien-Jean-Baptiste-Joseph Reibell), Paris 1839, I, p. 187.

12 CHARLES DUPIN, *op. cit.,* III, p. 133. En fait, l'espérance de vie des chevaux de coche ne dépassait guère trois ans d'une manière générale en Angleterre: J.-W. GREGORY, *The Story of the Road,* Londres 1931, p. 235.

sible une autre voie[13], ou alors passent sur les bas-côtés, y creusant de profondes ornières.

Les débuts du cylindrage

L'idée d'écraser les mottes au moyen d'un lourd cylindre à traction animale est très ancienne, puisque un tel instrument aratoire est signalé déjà par Caton l'Ancien et par Virgile[14]. Cet usage agricole se maintient par la suite, mentionné notamment en 1690 par Furetière; mais, en 1619 déjà, un Anglais, John Shotbolte, a pris un brevet pour l'application du rouleau aux *routes*; puis en 1725, c'est au tour de l'Allemand Jacob Leutpold d'en proposer un en fer dans son *Theatrum Machinarium*[15]. En 1789, entérinant une pratique bien établie, l'Académie française signale, sous le terme de *rouleau,* «certaines pierres en forme de cylindre dont les jardiniers se servent pour aplanir les allées dans les jardins»[16]. L'ingénieur français Louis-Alexandre de Cessart (1719–1806) s'en inspire probablement lorsqu'il soumet une proposition de rouleau compresseur pour les routes à l'Assemblée des Ponts et Chaussées, le 5 février 1787. Cet ingénieur, connu surtout pour ses travaux hydrauliques, préconise un cylindre de fonte de 8 pieds de longueur sur 36 pouces[17] de diamètre, pesant environ 3500 kg. De Cessart explique:

> «Certainement, en passant vingt fois de suite sur l'empierrement, chaque pied carré aurait été pressé d'un poids assez considérable, et cette pression se communiquerait sans doute dans toute l'épaisseur du cailloutis et pourrait en former une espèce de croûte telle qu'on en voit sur les anciennes chaussées qui résistent aux plus fortes voitures»[18].

13 «(...) man wird (...) lieber im Canton Zürich die alten bergigen Strassen befahren, als die ebenen neuangelegten, wo Pferde und Wagen in der groben Ueberkiesung 3 bis 4 Zoll tief einsinken», dans: C. F. VON EHRENBERG, *Zeitschrift über das gesammte Bauwesen,* Zurich, II, 1837, p. 301.

14 *Area cum primis ingenti aequanda cylindro:* voir: *P. Vergili Maronis Opera* (publ. par Remigius Sabbadini), Rome 1937, vol. 1, p. 101, *Georgiques* I/178; CATON, *De l'agriculture,* (publ. par Raoul Goujard), Paris 1975, p. 83.

15 ANTOINE FURETIÈRE, *Dictionnaire universel,* La Haye et Rotterdam 1690 (reprint P. Robert, Paris 1978), t. III (non paginé); KIRBY/LAURSON, *op. cit.,* p. 72; A. HERTWIG, «Aus der Geschichte der Strassenbautechnik», dans: *Technik Geschichte* (Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie, 23), Berlin 1934, p. 4 et illustr. pl. 2, fig. 8.

16 *Dictionnaire de l'Académie française,* Lausanne 1789, t. II, p. 555. Voir aussi, sur l'histoire du vocabulaire, WALTER VON WARTBURG, *Französisches etymologisches Wörterbuch,* Bâle 1946, t. II/2, p. 1607: «Kylindros»; *idem,* Bâle 1962, t. X, p. 500: «Rouleau».

17 Le système métrique, adopté en France en 1799, ne sera définitivement admis en Suisse qu'en 1875. Tout au long de cet article nous trouvons donc, comme dans les sources, des indications en pieds et en pouces, variables selon le lieu et la date, mais valant approximativement 30 cm et 2,5 cm.

18 Ce projet est publié dans les *Annales* 1844/1, pp. 134–136; sur De Cessart, voir: L. DROUET, «Notice sur les digues de Cherbourg», dans *Annales* 1931, IV, pp. 61–98.

Mais le tassement artificiel de la route, malgré ses nombreux avantages, a quelque peine à s'imposer, aussi bien en Angleterre[19] (où il a été recommandé dès 1822 par [Daniel?] Paterson[20]), qu'en France[21]. Cette résistance est due d'une part au coût supplémentaire qu'entraîne pour le maître d'œuvre l'opération du cylindrage, d'autre part au fait qu'il reste alors à développer non seulement des engins, mais aussi des méthodes de travail efficaces. Tout au long du XIXe siècle, de nombreuses recherches vont amener, dans ce domaine, des progrès déterminants.

Cette idée de rouleau compresseur, idée qui est alors dans l'air, réapparaît vers 1820–1830 en Allemagne, notamment dans la région de Hanovre, avec des rouleaux à charge variable dont le poids peut être augmenté au fur et à mesure des progrès du tassement. Ces engins semblent assez communément employés puisqu'ils sont même prescrits en 1823 par l'administration prussienne des routes[22]. Toutefois, les ingénieurs germaniques ne pratiquent

19 Même si CH. DUPIN (*op. cit.*, p. 138), signale déjà en 1826 l'emploi du cylindre pour les passages sur terrain marécageux dans les constructions selon le système MacAdam, le cylindrage est encore ignoré par THOMAS TELFORD (*A treatise on roads* (...), 2e éd., Londres 1838). Il en va de même chez HAMILCAR VON PAULUCCI, *Der Chaussée-Bau in England, mit besonderer Rücksicht auf die dortigen Schlegelstein- und macadamisierten Strassen,* Vienne 1838. (Cet auteur mentionne une fois [p. 24] l'usage du rouleau de pierre pour tasser les matériaux, mais n'énumère pas cet engin au nombre des outils utilisés par les constructeurs.) Bien que l'ouvrage de KIRBY/LAURSON donne la priorité à l'Angleterre, pour l'utilisation communément répandue du rouleau compresseur, cette affirmation semble contredite par diverses sources, notamment: «Observations sur l'entretien des routes macadamisées par le général Burgoyne, directeur général des routes de l'Irlande», dans: *Annales* 1847/1, pp. 105–107: «On a rarement effectué l'opération du cylindrage; elle n'est en usage en Angleterre que sur les domaines de quelques riches propriétaires». *Annales* 1850/2, p. 164: «Il paraît encore que l'on ne fait pas usage en Angleterre du rouleau compresseur. On croit devoir laisser au roulage le soin d'achever la chaussée.»

20 «Der englische Ingenieur Paterson (...) schlug im Jahre 1822 vor, den nach dem Systeme Mac-Adams konstruirten Strassenkörper zu walzen (...) ein Verfahren das aber bis jetzt auf den englischen Strassen nicht zur Anwendung kam», dans: *Allgemeine Bauzeitung* (ce périodique sera désormais cité sous le titre abrégé de *Allg. Bauz.*), Vienne 1846, p. 52. Peut-être s'agit-il de *Daniel Paterson* (1739–1825), qui fit une belle carrière militaire, portant notamment, dès 1812 jusqu'à sa mort, le titre de lieutenant-gouverneur du Québec. Il publia en 1771 *A New and Acurate Description of all the Direct and Principal Cross Roads in Great Britain (...),* ouvrage qui connut un succès considérable. Paterson vécut à la fin de sa vie très retiré, au point que lors de la seizième édition de son ouvrage en 1822, Edward Mogg, chargé de cette publication, parla dans sa préface de l'auteur comme s'il était décédé: *The Compact Edition of the Dictionary of National Biography,* Oxford 1975, II, p. 1606.

21 Le rouleau compresseur est ignoré aussi par TARBÉ DE VAUCLAIRS, *Dictionnaire des travaux publics (op. cit.),* Paris 1835 (ne mentionne que le damage des surfaces), tout comme encore par D. L'HOMME, *Essai sur la construction des chaussées pavées et empierrées,* Paris 1842, pp. 34–35, avec description et illustration d'un *pilon* recommandé aux cantonniers.

22 H.M. WESERMANN, *Handbuch für den Strassen- und Brückenbau,* Düsseldorf 1830, p. 484: «die in der Königl. Preuss. Instruction vom 21. Dez. 1823 § 70 beschriebenen 50 bis 80 Ctr. schweren eisernen Walzen»; «Instruction sur la construction des routes en Prusse», dans: *Annales* 1835/2, p. 24; «Die von der Ober-Bau-Direktion zu Berlin ertheilte Instrukzion für

guère de recherches expérimentales en ce domaine: ce rôle moteur revient à la France, où, en 1830, N.-R.-D. Lemoyne préconise l'usage d'un cylindre d'un mètre environ[23]. Des contributions essentielles sont apportées par l'ingénieur Antonin-Rémy Polonceau (1778–1847)[24]. Celui-ci recommande dès 1829 et surtout dès 1844 l'emploi de cylindres d'un grand diamètre (200 cm) remplis d'eau pour en augmenter le poids (6000 kg) et (contrairement à MacAdam qui voulait des cailloutis très purs), il répand des boues ou matériaux d'agrégation sur la surface à tasser. Ses travaux et essais sont largement répercutés, notamment par les *Annales des Ponts et Chaussées* et l'*Allgemeine Bauzeitung*[25]. Par ailleurs, de nombreux autres essais ont lieu alors en France, ainsi en Indre-et-Loire, dans le Jura et en Maine-et-Loire[26].

A la même époque, Charles-Henry Schattenmann[27], directeur des mines de Bouxwiller (département du Bas-Rhin), polygraphe intéressé par diverses questions économiques, publie une brochure prônant l'emploi d'un type de rouleau compresseur dérivé de celui qu'il a vu utiliser en «Prusse Rhénane», notamment à Sarrebrück: cet engin de taille moyenne peut être chargé progressivement de sable ou de cailloux, grâce à des caisses aménagées sur son châssis. Les expériences de Schattenmann en Alsace tout d'abord, vers 1840–1842 (que lui-même décrit de la manière la plus optimiste), puis en 1844 dans la capitale française, sont largement discutées dans les revues

Wege-Bau-Beamte (...) [schreibt vor], dass Steinbahnen erst vollkommen durch Anwendung grosser Walzmaschinen befestigt werden sollen» dans: F. L. Förster, *Allg. Bauz.* 1840, p. 96; «Auch in Preussen, in welchem Lande namentlich das Walzen schon vor 25 Jahren in Anwendung gebracht war», dans *Allg. Bauz.* 1845, p. 95: «Über das Walzen beschotterter Strassen mit der Anwendung eines Bindematerials zur leichteren Vereinigung der Steine».

23 N.-R.-D. Lemoyne, *Essai d'un traité sur l'entretien des routes en empierrement,* Paris 1830, pp. 40–43.

24 Antonin-Rémy Polonceau, *Observations sur les routes, suivies de propositions sur leur amélioration et leur entretien,* Paris 1829 (ouvrage que la Commission cantonale vaudoise des Travaux Publics fait acheter en 1835: ACV, K IX 9/5, 13 août 1835); du même auteur, *Notice sur l'amélioration des chaussées en cailloutis, des accotements des routes et des chemins en terre,* Paris 1834; du même auteur, *Notice sur l'amélioration des routes en empierrement par l'emploi de matières d'agrégation, et au moyen de la compression par des cylindres d'un grand diamètre et d'un grand poids (...) et sur les conséquences de ces perfectionnements pour la police du roulage, suivie d'une Instruction sur les dimensions des cylindres compresseurs* (...), Paris 1844; du même auteur, *Note sur la compression des chaussées en empierrement par des cylindres de grand diamètre,* Paris 1844.

25 M. Léon, «Considérations sur les différents modes de construction et d'entretien des routes», dans: *Annales* 1836/1, pp. 151–153; «Über das Verfahren des Hrn. Polonceau, Erdharze als Verbindungsmittel der Pflastersteine und des Chausseekieses anzuwenden», dans: *Allg. Bauz.* 1837, pp. 241–242.

26 En 1840, un grand article synthétique comprenant aussi une illustration de rouleau, donne d'intéressantes informations: De Coulaine et De Bormans, «Emploi du cylindre compresseur pour accélérer la consolidation des chaussées neuves en empierrement dans le département du Maine-et-Loire», dans: *Annales* 1840/2, pp. 301–345.

27 Charles-Henry Schattenmann, *Mémoire sur le rouleau compresseur et sur son emploi pour affermir les empierrements (...) des chaussées,* Strasbourg 1842, (avec illustr.).

spécialisées. En fait, les résultats ne paraissent guère avoir été spectaculaires à Paris, sur le Cours-la-Reine et l'avenue Gabriel: à l'occasion de plusieurs essais successifs, le rouleau Schattenmann, attelé de 8 chevaux, a eu beau repasser jusqu'à 42 fois sur les mêmes points, le tassement se fait mal; l'entrepreneur attribue ce phénomène tantôt à la trop grande sécheresse, tantôt à l'excès d'humidité des matériaux d'agrégation[28]. En dépit de ces résultats médiocres, le principe du tassement artificiel fait son chemin: dès les années 1839–1840, le cylindrage est recommandé aux futurs ingénieurs, qu'ils soient élèves de l'Ecole des Ponts et Chaussées ou de l'Ecole centrale des Arts et Manufactures de Paris[29]. En revanche, la *Zeitschrift über das gesammte Bauwesen,* publiée à Zurich entre 1836 et 1840, seule revue spécialisée à cette époque en Suisse, n'en fait nulle mention[30]. Le canton de Zurich y est cependant sévèrement critiqué pour ses routes, alors que Berne, Saint-Gall, Argovie, Thurgovie et Glaris sont cités en exemple[31].

Premières expériences en Suisse romande, particulièrement dans le canton de Vaud

La Commission cantonale vaudoise des Ponts et Chaussées, en 1825 déjà, envisageant la réédition d'un ouvrage de Jean-Samuel Guisan sur l'amélioration des chemins[32], s'interroge sur l'opportunité d'y ajouter une traduction des thèses de MacAdam, parues, rappelons-le, cinq ans plus tôt seulement. En définitive, cette réédition n'a pas lieu, mais en 1825 la méthode MacAdam fait l'objet d'une communication par Auguste Verdeil à la Société vaudoise des sciences naturelles et l'année suivante l'administration du canton de Vaud, à l'instar de ce qui s'est fait à Genève, demande des modèles des différents marteaux destinés à casser les pierres en fonction du nouveau

28 M. L'Eveillé, «Empierrement des Champs-Elysées», *Annales* 1846/1, pp. 257–303.

29 M.-J. Sganzin, *Programme ou résumé des leçons d'un cours de constructions avec des applications tirées spécialement de l'art de l'ingénieur des ponts et chaussées,* 4e édition (revue et augmentée par Félicien-Jean-Baptiste-Joseph Reibell), Paris 1839, I, p. 189; Ecole centrale des Arts et Manufactures, *Cours de routes,* s.d. [vers 1840–1850], autographie, pp. 91–92, avec esquisse de rouleau, (Bibl. EPFZ 23 074: 1 Q).

30 C.F. von Ehrenberg décrit en 1836 le système MacAdam dans un article intitulé: *«Bemerkungen über Ausbesserung und Instandhaltung der Landstrassen»,* dans: *Zeitschrift über das gesammte Bauwesen,* Zurich t. I, 1836, pp. 277–282; voir aussi *Allgemeine Strassen-Bau-Vorschriften für den Kanton Zürich, ibidem,* t. IV, 1840, pp. 88–94.

31 C.F. von Ehrenberg, *Zeitschrift über das gesammte Bauwesen,* Zurich, t. I, 1836, pp. 139–140; t. II, 1837, p. 301.

32 Jean-Samuel Guisan, *Observations sur la construction, l'entretien et l'amélioration des chemins, notamment ceux de traverse,* Berne 1800 (une version allemande de cet ouvrage a paru la même année); ACV, K XV a 5/11, Protocole du Département militaire, p. 13, 15 juill. 1824; p. 371, 9 août 1825; p. 394, 27 août 1825.

système[33]. Dix ans plus tard, le «macadamisage», selon un néologisme repris de l'anglais, paraît entré dans les mœurs; les exemples vaudois dès lors se multiplient[34].

En 1844, l'ingénieur cantonal William Fraisse (1803–1885) peut écrire, préconisant un tassement artificiel au moyen d'un rouleau compresseur, que «chacun sait combien il est fatigant de parcourir une route nouvellement construite si elle est un peu longue»[35]. La Commission vaudoise des Travaux Publics, bien informée des publications récentes à ce sujet, cherche à se faire une opinion par l'intermédiaire de son ingénieur, en tenant compte d'expériences contemporaines dans les cantons environnants. Cette quête a donné lieu à un dossier qui éclaire avec une précision remarquable les premiers essais, souvent d'ailleurs peu convaincants, de cette innovation technique pourtant appelée par la suite à un développement important.

En mars 1842, donc, la Commission des Travaux Publics écrit à Genève pour obtenir des informations sur un rouleau compresseur arrivé dans cette ville en décembre de l'année précédente. Cet engin, système Polonceau, est sorti de la fonderie Gandillot & Roy de Besançon et a coûté 3033 francs. Mais l'enquête vaudoise est prématurée et ce n'est que par une note rédigée en mai 1843 que nous sommes informés sur les essais qui ont eu lieu sur la route de Carouge. Cet énorme rouleau, large de 150 cm, mais d'un diamètre de deux mètres, pèse 3700 kg environ. A ce poids s'ajoutent encore près de 1200 litres d'eau dont on remplit le cylindre (fig. 1). Celui-ci, ainsi chargé, a été mis en mouvement par quatre chevaux, sur un sol sec et dur, où l'on avait disposé une couche de pierres cassées d'environ 6 à 9 cm d'épaisseur, d'une étendue de 500 m.

La progression sur cette surface rocailleuse occasionne des vibrations qui tendent à dévisser les boulons des parois latérales, affectant l'étanchéité de l'ensemble. Un accompagnant doit donc fréquemment resserrer ces écrous. Par ailleurs, la largeur et le poids du cylindre rendent difficile tout changement de direction. Arrivé à la fin du tronçon en chantier, il faut dételer les chevaux, renverser le brancard, puis atteler dans l'autre sens; ayant voulu éviter cette manœuvre et tourner à tout prix avec les chevaux, les cantonniers genevois ont irrémédiablement abîmé, dès les premiers essais, les bords de leur cylindre et celui-ci s'est vidé de son eau. Désormais l'expérimentation de l'engin doit donc se faire à vide, mais l'on dit observer malgré tout un bon

33 *Feuille du canton de Vaud,* 1825, p. 83; ACV, K III 10/99, p. 159, 20 sept. 1826.

34 ACV, K IX 9/5, 23 nov. 1835, Enquête du Conseil d'Etat «sur la question de savoir lequel est réellement préférable, des pavés ou du macadamisage, pour les traverses de chemins dans l'intérieur des villages», ACV, K IX 1002, Procès-verbaux de la Commission des Travaux Publics, 82/6, 26 mars 1835 (macadamisage sur le pont de Treize Cantons [Seigneux]); 7/33, 10 févr. 1838 (Cheseaux); 71/47, 29 oct. 1838 (Colombier).

35 William Fraisse, *Quelques mots sur le rouleau compresseur pour la construction et la réparation des routes en empierrement,* Lausanne 1844, p. 5.

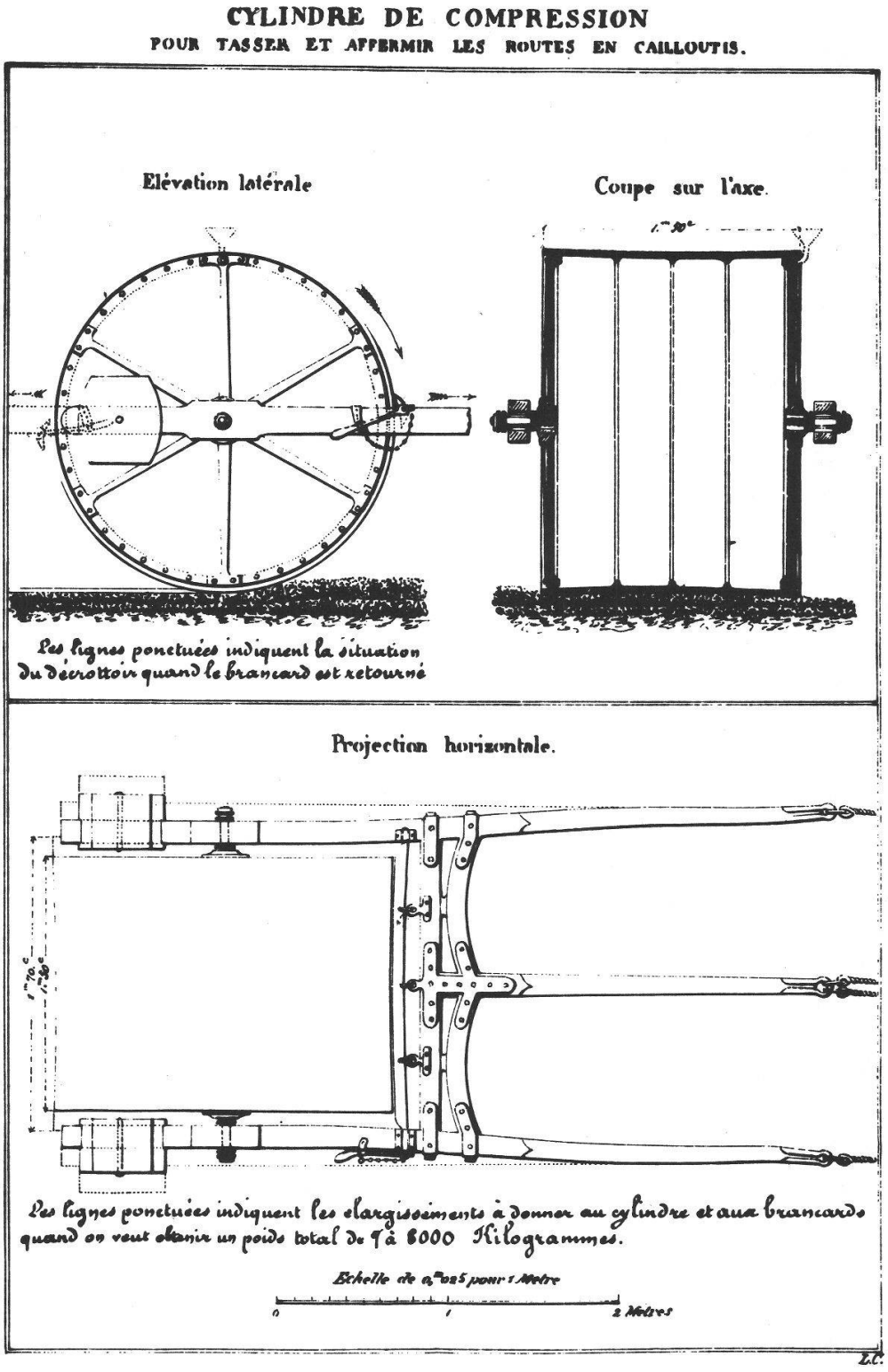


Fig. 1. Cylindre compresseur à attelage. Système Polonceau, en fonte, d'un diamètre de 2 mètres (3700 kg), à remplir de 1200 litres d'eau. Un tel engin fut acquis par le canton de Genève en 1841. (Photo Serge Delapraz, ACV)

tassement après dix à douze passages[36]. En fait, ce premier rouleau genevois sera rapidement abandonné...

Afin de pouvoir comparer ces résultats avec ceux du «rouleau prussien», l'administration vaudoise demande un rapport à l'ingénieur Fraisse. Il lui est évidemment difficile de juger ces engins sans les avoir vu fonctionner, sur la seule base de la description genevoise et de la brochure dithyrambique rédigée par Schattenmann sur le rouleau fabriqué par l'entreprise Dietrich de Reichshoffen en Alsace[37]. Ce dernier engin (fig. 2), se compose d'un cylindre de fer creux, large et haut de 4 pieds, pesant, à vide, 60 quintaux. Il est surmonté d'une caisse que l'on charge de pierres jusqu'à un poids total de 120 quintaux. Six chevaux sont nécessaires pour traîner la lourde machine et l'on attelle, comme avec le système Polonceau, tantôt en avant, tantôt en arrière. D'après les renseignements dont dispose Fraisse, le rouleau genevois ne semble pas avoir procuré une surface aussi unie que celle décrite par Schattenmann; en outre, la possibilité de charger progressivement le «rouleau prussien» engage Fraisse à recommander plutôt l'acquisition d'une machine alsacienne[38].

En mai 1843, par l'intermédiaire de [l'ingénieur?] A. Mahowski venu spécialement à Lausanne, les Ateliers de construction de machines à Reichshoffen soumettent une offre pour un rouleau, modèle Schattenmann amélioré. Rendu à Bâle, cet engin reviendrait à 1900 francs[39]. Aucune décision cependant n'est encore prise par les autorités vaudoises.

Près d'un an plus tard, Fraisse se renseigne auprès d'Auguste Perdonnet[40], ingénieur d'origine helvétique qui mène une brillante carrière en France, notamment à Paris, et se déplace justement en Alsace où il consultera l'ingénieur en chef du département du Bas-Rhin. Perdonnet informe ainsi que le cylindre prussien y est employé avec succès, présentant le grand avantage d'une charge modulable, et qu'on peut l'utiliser dans des pentes allant jusqu'à 5%[41]. Puis Fraisse lui-même se rend en Alsace et rapporte des renseignements de première main, bien qu'il n'ait pas eu l'occasion de voir fonctionner l'une de ces fameuses machines, le moment n'étant alors par favorable! A la suite de cette investigation sur place, un rapport de l'ingénieur cantonal illustre son approche empirique, mais conduite avec rigueur, puisque Fraisse aborde

36 ACV, K IX 1/13, lettre du 18 mars 1842 (avec calque imprimé de l'esquisse du rouleau) et, *ibidem,* «Note sur l'essai, fait à Genève, du cylindre compresseur de l'Ing. Polonceau», du 4 mai 1843.

37 Département du Bas-Rhin.

38 ACV, K IX 1002, Procès-verbaux de la Commission des Travaux Publics, 74/16, 16 déc. 1842; K IX 1/13, 8 mai 1843, rapport de l'Ingénieur des Pont et Chaussées à la Commission des Travaux Publics.

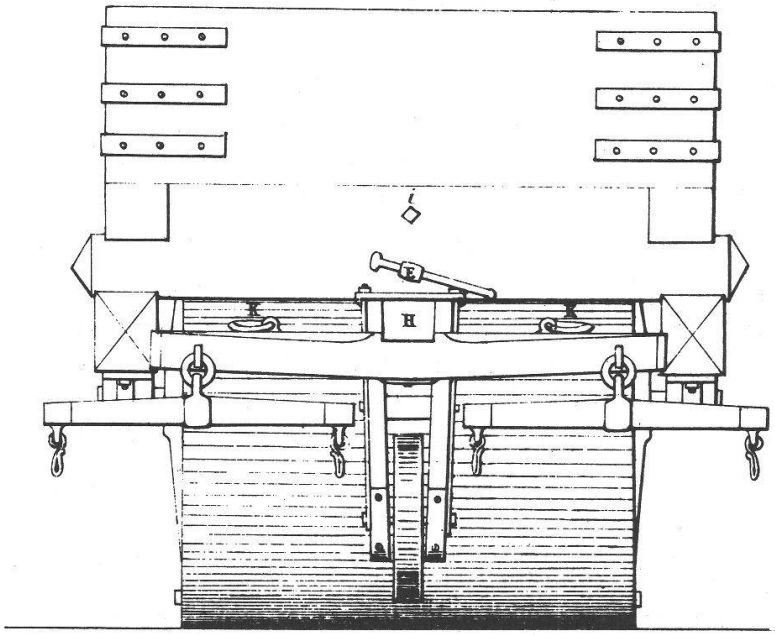
39 ACV, K IX 1/13, lettre du 23 mai 1843.

40 Paul Bissegger, «Etudiants suisses à l'Ecole polytechnique de Paris (1798–1850)», dans: *Revue Suisse d'Histoire,* 1989, p. 129.

41 ACV, K IX 1/13, 12 février 1844.

ROULEAU COMPRESSEUR.

Vue de Face.



Vue de Cote.

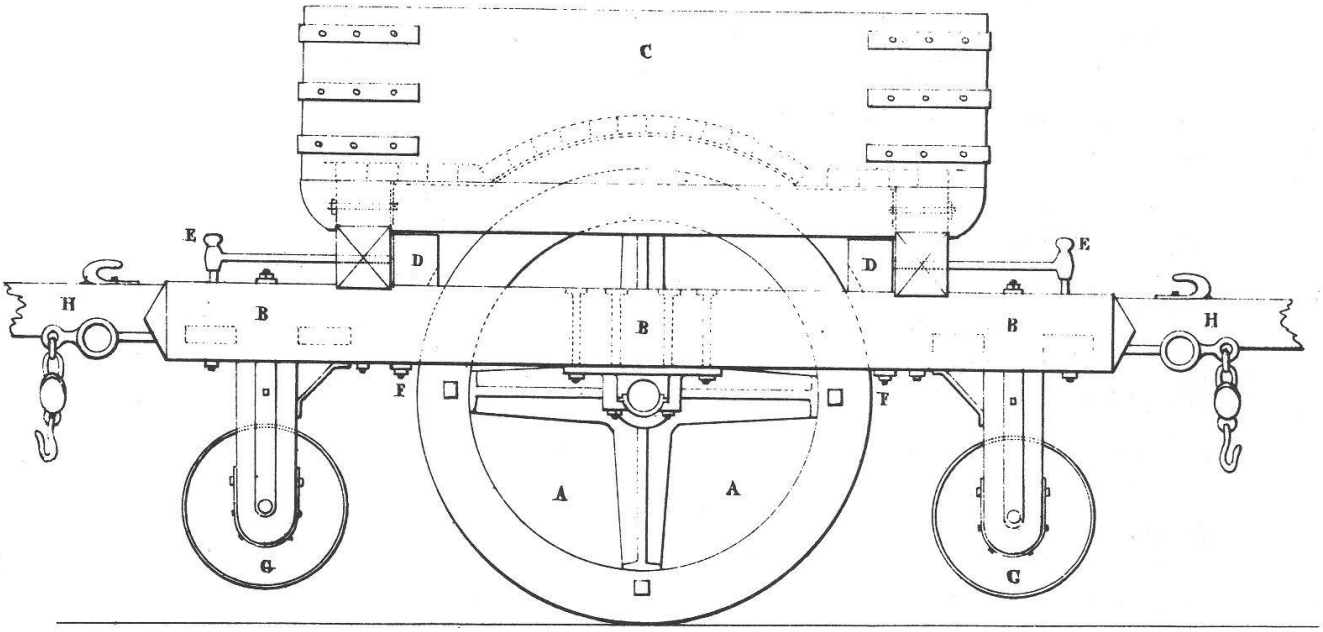


Fig. 2. Cylindre compresseur à attelage. Système Schattenmann (1842), d'un poids de 6 tonnes, surmonté d'une caisse que l'on peut progressivement charger de ballast, jusqu'au poids total de 12 tonnes. Les deux roulettes latérales contribuent à maintenir l'équilibre de l'engin.
(Photo Bernard Delessert, BCV Lausanne)

le cylindrage sous ses multiples aspects. Après avoir décrit les variantes possibles dans la construction de l'engin, il passe à son utilisation, donnant des indications sur son poids (3 à 6 tonnes), sur la grosseur et la qualité des cailloutis, l'arrosage, les matériaux de liaison (les boues des fossés des routes sont selon lui particulièrement avantageuses). Enfin, après une définition du tassement opéré par le cylindre, il aborde les aspects économiques, notamment le coût du cylindrage, mais aussi les économies que ce nouveau procédé permet de réaliser par la suite sur les frais d'entretien[42].

Au mois de mai 1844 encore, Fraisse, qui a eu la visite à nouveau d'un représentant de la maison Dietrich de Reichshoffen, rappelle l'éventuelle acquisition d'un de ces engins, acquisition «que le canton de Vaud aurait mauvaise grâce à repousser»[43]; il précise que l'emploi de ces rouleaux se répand de plus en plus et que le canton de Fribourg en a commandé deux, au prix de deux mille francs chacun, rendus sur place[44]. La Commission vaudoise des Travaux Publics pourtant fait la sourde oreille, mais William Fraisse annonce, fin juillet de la même année, que grâce à la généreuse intervention d'un mécène anonyme, il a pu acheter, pour quelques essais, un rouleau fabriqué par Dietrich[45]. On peut se demander s'il ne s'agit pas là d'un geste du financier Vincent Perdonnet – père d'Auguste déjà cité – qui montra tant de zèle pour le progrès sous toutes ses formes, en s'intéressant aux bateaux à vapeur, aux chemins de fer, aux musées, tout comme à la rénovation urbaine de Vevey. Pour profiter de ce privilège, Fraisse obtient l'autorisation de procéder à quelques essais sur les routes en construction aux abords de Lausanne[46].

Mais alors qu'il attend avec impatience l'engin tant convoité (retenu un certain temps à Bâle par la police bernoise pour une question de largeur de jantes des lourdes voitures de roulage destinées à le transporter, jantes qui ont tendance à abîmer les routes), Fraisse reçoit un dessin élaboré par son subordonné Emmanuel d'Oleyres (1785–1852), inspecteur des Ponts et Chaussées du nord du canton. Cet amateur propose de faire construire un cylindre en bois de chêne de trois pieds de longueur (env. 90 cm) sur deux de diamètre, ce qui suppose, selon l'ingénieur, un poids de 150 kg environ. Fraisse, dans l'évaluation de ce projet, souligne que les essais faits ailleurs ont confirmé la théorie en faveur d'un cylindre assez gros: un diamètre de quatre pieds (env. 120 cm) paraît assez favorable, ainsi que l'ont montré, dit-il, de

42 ACV, K IX 1/13, Note sur le rouleau compresseur employé en Alsace (...) par W. Fraisse, 19 mars 1844.

43 ACV, K IX 1/13, lettre du 22 mars 1844.

44 ACV, K IX 1/13, lettre du 13 mai 1844.

45 ACV, K IX 1/13, lettre du 25 juillet 1844; l'intervention de ce mécène est décrite dans la brochure publiée en 1844 par W. Fraisse, *Quelques mots sur le rouleau compresseur (op. cit.).*

46 ACV, K IX 1002, Procès-verbaux de la Commission des Travaux Publics, 39/4, 31 juillet 1844; 47/9, 18 septembre 1844.

récentes expériences à Paris. En effet, les rouleaux trop petits ont l'inconvénient de refouler le gravier devant eux et d'offrir, en avançant, une surface de compression trop réduite; il faut en outre un poids suffisant (5 à 6 tonnes) pour obtenir de bons résultats. Mais l'ingénieur cantonal n'exclut nullement, à priori, un cylindre en bois, avouant qu'il y a lui-même songé et même cherché, dans ce but, un charron susceptible de le confectionner; on pourrait aussi envisager l'emploi de marbre ou de granit[47]. Toutefois, avant d'aller plus loin dans la discussion de ce rouleau «vaudois», il estime qu'il convient d'attendre les essais de celui de Reichshoffen.

Le 11 septembre 1844, enfin, ce précieux engin est arrivé[48]; mais l'ingénieur cantonal n'en dispose que jusqu'au 31 octobre, devant alors le rendre à son propriétaire. Ses expériences, trop limitées dans le temps et dans l'espace, donnent lieu à un rapport mitigé; en effet, trois essais, suffisamment spectaculaires pour être signalés par le *Courrier suisse* et le *Nouvelliste vaudois*[49], ont lieu aux environs de Lausanne: deux sur la nouvelle route de la «ceinture Pichard», à l'occident du Grand-Pont, alors à peine achevé, l'autre à la Sallaz (route d'Oron). Malheureusement, Fraisse, manquant d'expérience, utilise un sable trop terreux et trop humide, ce qui le rend adhérent au rouleau et provoque l'arrachement des pierres de surface. Malgré tout, l'ingénieur reste convaincu de l'utilité du cylindrage et signale que, dans l'une des localités du canton «il s'organise parmi les campagnards une souscription en journées d'attelages, pour faire venir et employer le rouleau sur une route neuve»[50].

L'ingénieur cantonal, on le voit, s'efforce de persuader la Commission des Travaux Publics et, à travers elle, le Conseil d'Etat, qui, seul, décide en définitive de ce genre d'acquisition. A la fin de la même année, encore, Fraisse publie une brochure de vulgarisation, *Quelques mots sur le rouleau compresseur* (...). Mais si l'exécutif accepte de souscrire à 25 exemplaires de cet opuscule, il précise que c'est uniquement «pour les distribuer aux Inspecteurs et aux voyers à titre de renseignement, ce qui n'emporte aucune approbation spéciale des principes énoncés dans ce travail»[51].

L'effort de persuasion de l'ingénieur est soutenu par l'enthousiasme de Pierre Mouthod (1801–1865) «ingénieur-praticien» et entrepreneur de routes, dont on a appris qu'il avait expérimenté déjà un rouleau compresseur hors du territoire vaudois[52]. Interrogé par la Commission des Travaux Pu-

47 ACV, K IX 1002, Procès-verbaux de la Commission des Travaux Publics, 41/19, 14 août 1844; K IX 1/13, projet de rouleau compresseur (avec dessin), s.n., s.d. [Emmanuel d'Oleyres] et lettre du 26 août 1844.

48 ACV, K IX 1002, Procès-verbaux de la Commission des Travaux Publics, 46/1, 11 septembre 1844.

49 Le *Courrier suisse,* 20 sept. 1844; *ibidem,* 4 oct. 1844; *Nouvelliste vaudois,* 27 sept. 1844.

50 ACV, K IX 1/13, rapport du 25 nov. 1844.

51 Voir note 35; ACV, K III 10/136, Procès-verbaux du Conseil d'Etat, p. 460, 22 janv. 1845.

52 ACV, K IX 1002, Procès-verbaux de la Commission des Travaux Publics, 46/1, 11 sept. 1844.

blics, celui-ci confirme qu'en 1843 il fut adjudicataire dans le canton de Neuchâtel d'une correction de route entre Cornaux et Le Landeron. Vu le risque de fort ralentissement résultant de la chaussée neuve, il obtint de l'Etat de Neuchâtel un rouleau de pierre de trois pieds de long sur 24 pouces de diamètre, pesant 17 à 18 quintaux. Pour éviter de dételer les chevaux à chaque changement de direction, il le fit tirer par cinq ouvriers, par tronçons de 100 pieds. Chiffres à l'appui, il montre que malgré les frais occasionnés par ce cylindrage, il a réalisé un bénéfice supplémentaire sur son entreprise, par l'absence quasi complète de frais ultérieurs d'entretien.

Suite à cette expérience positive, le canton de Neuchâtel a fait établir en été 1844 plusieurs rouleaux relativement légers pour la recharge des routes; Mouthod lui-même a eu l'occasion déjà vers 1836 d'expérimenter un rouleau très léger lors de la rectification des rues du Locle suite à l'incendie de l'agglomération. Là aussi le résultat fut excellent. Mouthod est donc un partisan convaincu du cylindrage, affirmant que non seulement l'Etat, mais les entrepreneurs de routes eux-mêmes ont intérêt à procéder à cette opération. Il propose d'ailleurs d'en faire prochainement la démonstration en faisant cylindrer à ses frais la route d'Aubonne dont il a obtenu l'adjudication[53].

Malgré ces arguments favorables, la Commission des Travaux Publics, par l'intermédiaire d'un de ses membres, porte un jugement sévère: le rouleau compresseur est inutilisable pour le simple entretien des routes, c'est-à-dire pour les recharges, dont l'épaisseur est trop faible pour vraiment adhérer par simple compression au substrat plus ancien. Or ce travail de recharge touche chaque année environ 50 000 toises de routes (soit ¼ environ du réseau de première et de seconde classe), alors que les routes neuves réalisées chaque année, où l'on pourrait utiliser la nouvelle machine, ne représentent que 2000 à 3000 toises. De plus, la Commission estime que les essais réalisés à Lausanne ont donné des résultats peu satisfaisants: «Ainsi, l'aire de la route cylindrée présentait une forme peu régulière, inégale, bosselée; la chaussée après le cylindrage avait peu de consistance, et dans les endroits où le sable n'avait pas tenu, on pouvait facilement remuer le cailloutis à la pelle...». Enfin, l'usage du rouleau est exclu sur des routes présentant une pente de plus de 5%, le travail étant alors trop pénible pour les chevaux dont les sabots, de surcroît, dans leur effort, abîmeraient le support de la couche à tasser. La Commission, pourtant, bien qu'elle ne pense pas que des essais ultérieurs puissent apporter de meilleurs résultats,

> «est trop désireuse de tout ce qui peut amener un perfectionnement dans la construction des routes, pour s'opposer à ce que l'Etat achète un rouleau compresseur et à ce que l'administration puisse continuer ses essais; si la [majorité de la Commission] a émis une opinion contraire, c'est uniquement pour remplir un devoir de conscience, mais une fois ce devoir

53 ACV, K IX 1/13, rapport de Pierre Mouthod, 21 février 1845.

accompli, elle déclare qu'elle sera charmée, dans l'intérêt de l'art, que le Conseil d'Etat autorise l'achat d'un rouleau, afin qu'on puisse mieux apprécier par de nouveaux essais l'utilité et l'avantage de cette machine»[54].

Pragmatique, pourtant, le gouvernement vaudois ne se laisse guère convaincre par cette rhétorique de l'art pour l'art: si les chaussées en macadam sont de règle tout au long du XIXe siècle, leur tassement continuera à être assuré par «le public», c'est-à-dire par la simple circulation des chars. Quant au rouleau compresseur, il est oublié pour longtemps. On en reparle à la fin du XIXe siècle seulement, lorsque cet engin a subi d'importantes améliorations.

Progrès techniques

En France, durant la décennie de 1840 à 1850, on se soucie surtout d'*essais pratiques,* notamment à Autun, à Orléans, à Mâcon, à Nantes, et ces expériences sont publiées dans les *Annales des Ponts et Chaussées*[55], ce qui témoigne de l'intérêt qu'elles suscitent. Dès le milieu du XIXe siècle, certains ingénieurs abordent la question de manière plus rationnelle et cherchent à transcrire les opérations du cylindrage en formules mathématiques[56], tenant compte du taux de compression, de la nature et de la quantité de matériaux à mettre en œuvre, de la période la plus favorable et des dépenses d'entretien. L'expérience aidant, on perçoit mieux les défauts des différents rouleaux, généralement très lourds, nécessitant des attelages considérables, donc très encombrants et d'un maniement difficile, particulièrement dans les passages tortueux. Diverses améliorations techniques vont être proposées. Apparaissent alors, vers le milieu du siècle, le rouleau dit *Bouilliant,* plus facile à transporter parce que monté sur un train de quatre roues (invention de MM. Regnault et Bouilliant à Paris), le rouleau *Houyau,* fabriqué à Nantes, bientôt muni d'un anneau tournant ou d'un rail entourant tout l'appareil, rail sur lequel se meut le point d'attache de l'attelage, de manière à pouvoir enfin changer la direction sans avoir à dételer[57].

L'Allemagne, en ce domaine, présente comme une nouveauté, en 1854, le rouleau de fonte rempli d'eau (dans le genre de celui conçu par Polonceau un quart de siècle plus tôt), et un mécanisme annulaire pour tourner l'attelage

54 ACV, K IX 1/13, «Opinion d'un membre de la Commission des Travaux Publics», (s.d.).

55 *Annales* 1843/2, pp. 330–331; 1844/2, pp. 254–260; 1846/1, pp. 222–256; 1847/2, pp. 114–123 sq.

56 M. Graeff, «Mémoire sur l'emploi du rouleau compresseur dans l'entretien des routes», dans: *Annales* 1851/2, pp. 202–253; M. de Gasparin, «Considérations sur les frais d'entretien des routes», dans: *Annales* 1853/2, pp. 265–370.

57 *Allg. Bauz.* 1849, pp. 354–357; *Annales* 1854/1, pp. 95–101; 1865/2, pp. 265–266; 1869/2, pp. 145–147 (illustr.).

est proposé par le fabricant V. Ketzer de Chemnitz, en 1866. En Angleterre, Amies & Bradford font breveter un système similaire vers 1868[58].

En 1860, Louis Lemoine, jeune ingénieur attaché à la ville de Bordeaux, fait construire par Daney un premier rouleau à vapeur, pesant 10 tonnes[59]. Ce système révolutionnaire connaîtra en France un développement remarquable avec les rouleaux *Ballaison* bientôt améliorés et construits à Paris par Gellerat & Cie. Ces rouleaux tandem, à double cylindre, ont l'avantage de marcher également dans un sens et dans l'autre, puisqu'il suffit d'inverser la vapeur; leur seul inconvénient, dit-on, est l'effroi qu'ils peuvent provoquer chez les chevaux. Cette crainte amène en 1861 le préfet de police de Paris à n'autoriser leur usage que la nuit; mais à la suite de quelques modifications de l'appareil, cette défense est rapportée trois ans plus tard[60].

L'Angleterre, jusqu'alors, n'a que très modérément pratiqué le cylindrage[61]. Après un premier rouleau à vapeur breveté en 1864 par Clark et Batho, de Birmingham[62], Albion, cependant, va prendre un ascendant considérable avec les rouleaux *Aveling & Porter,* rouleaux tricycles dont une roue, à l'avant, est directrice. Cette entreprise de Rochester, dès 1867, se fait remarquer par un énorme rouleau compresseur de 30 tonnes destiné à Liverpool, puis par un autre de 20 tonnes commandé par Philadelphie[63]. Elle conquiert désormais un marché mondial, mais à petits pas, tout d'abord. Dans la grande aventure de la vapeur, en effet, deux conceptions s'affrontent: la *locomotive routière,* qui implique, pour être vraiment efficace, une notable amélioration des chaussées, et le *chemin de fer.* Si l'on connaît le succès de ce dernier moyen de transport durant la seconde moitié du XIXe siècle, on oublie souvent que ce développement entraîna pour les routes une sorte de stagnation. Les locomotives routières n'ont en effet guère eu de succès, sauf à des usages militaires[64], et il faut attendre l'extrême fin du XIXe siècle pour

58 *Allg. Bauz.* 1854, pp. 10–13 (illustr.); 1866, pp. 482–484 (illustr.); *The Engineer,* Londres 1868/2, p. 404, 27 nov. 1868 (illustr.).

59 *Annales* 1861/1, pp. 109–110; 1865/2, p. 269; *Allg. Bauz.* 1862, pp. 140–141; *The Engineer,* Londres 1867/1, p. 163, 22 févr. 1867.

60 *Annales* 1865/2, pp. 268–271; *The Engineer,* Londres 1866/2, p. 515, 28 déc. 1866; *ibidem* 1867/2, pp. 476–477, 6 déc. 1867 (illustr.).

61 Voir plus haut; en 1863 seulement, un rouleau attelé est acquis par le district de Westminster: *The Engineer,* Londres 1866/2, p. 515, 28 déc. 1866; ZERACH COLBURN, *Engineering,* vol. V, janvier–juin 1868, Londres 1868, p. 239; «we have so often alluded to the necessity of rolling newly macadamised roads (...). Notwithstanding the recognised truth of all we have advanced in their favour, there is not even now, so far as we are aware, one single parish throughout the whole of London that possesses a steam road roller».

62 William Clark, ingénieur à Calcutta, et William Batho, de Birmingham. Rouleau construit en 1864 par Wordsell de Birmingham, et expédié à Calcutta: *The Engineer,* Londres 1867, p. 80, 25 janv. 1867.

63 *The Engineer,* Londres 1867, pp. 300–301, 4 oct. 1867 (illustr.); ZERAH COLBURN, *Engineering,* vol. V, janvier–juin 1868, Londres 1868, pp. 239, 613; *Annales* 1876/1, pp. 5–9 (illustr.).

64 *Annales* 1882/1, p. 679; ACV, K IX 1126/9, *Catalogue Aveling & Porter,* 1912;

voir apparaître les premières voitures automobiles. Mais les pouvoirs politiques ont dû tenir compte, précédemment, de la multiplication des *cyclistes.* En effet, depuis l'invention, en 1888, par John Boyd Dunlop, du premier pneu gonflable pour bicyclette[65], ce moyen de locomotion, devenu beaucoup plus léger, plus maniable et plus confortable, a connu un succès exceptionnel. Il en résulta un considérable regain d'intérêt public pour les routes, d'où une véritable volonté d'investissement.

Dans ce contexte, les rouleaux à traction animale continuent à avoir un certain succès[66], et les études comparatives, entre les deux systèmes, se multiplient[67]. En dépit de ses nombreux avantages, en effet, le cylindrage à vapeur ne s'impose que très progressivement. Il est rapporté en 1879 que ces rouleaux modernes sont encore presque inconnus en Allemagne où seules les villes de Berlin et Stuttgart en détiennent. En Suisse, Winterthour, la première, s'est équipée en 1875 d'un *Aveling & Porter*[68]. Il faut dire que dans notre pays cette nouvelle technologie ne semble pas alors rencontrer un grand intérêt: la *Revue Polytechnique – Schweizerische Bauzeitung* ne fait une mention du rouleau à vapeur qu'en 1883, et l'on doit attendre 1890 pour y trouver une première évocation d'essais, à Bad Ems près de Wiesbaden[69]. Toutefois, à l'exemple de Bâle et de Zurich, le Conseil d'Etat de Berne achète lui-aussi, en 1897 (sur proposition, dès 1894, de sa Commission de gestion), un rouleau à vapeur: un engin de 13 tonnes fourni par la maison Fowler & Cie à Magdebourg. Contrairement à ce qui se pratique ailleurs, les cantonniers bernois étalent une *très épaisse* couche de recharge: 15–20 cm sur les bords, 25–30 cm au milieu de la chaussée. Pour obtenir un tassement suffisant du gravier, le rouleau doit passer 150 à 200 fois sur la même section![70].

W. A. TH. MUELLER-NEUHAUS, «Aus der Geschichte der Heereszugsmaschinen» (conférence donnée le 15 mars 1934 à Berlin), dans: *Technikgeschichte* (*Beiträge zur Geschichte der Technik und der Industrie* 23), Berlin 1934, pp. 126–129, ill. L'armée suisse disposait aussi de telles locomotives à la fin du XIXe siècle: photo d'un tel engin en 1895 à Moudon (Archives du Musée du Vieux Moudon, plaques photographiques, aimable communication de Monique Fontannaz).

65 CHARLES-LOUIS BAUDRY DE SAUNIER, CHARLES DOLLFUS, EDGAR DE GEOFFROY, *Histoire de la locomotion terrestre (L'Illustration),* Paris 1936, p. XI. Sur l'influence des cyclistes, voir W. J. READER, *Macadam: The MacAdam Family and the Turnpike Roads, 1798–1861,* Londres 1980, pp. 203–204.

66 ACV, K IX 1126/9, *Société anonyme des Anciens Etablissements Albaret, Catalogue spécial des rouleaux compresseurs* [1923].

67 *Annales* 1881/2, pp. 493–508 (article repris dans les *Annales industrielles,* Paris 1882/2); *Annales* 1882/1, pp. 437–462, 659–689; *Deutsche Bauzeitung,* Berlin 1884, pp. 329–330, 341–344.

68 *Deutsche Bauzeitung,* Berlin 1879, p. 137; *Geschäftsbericht des Stadtrates Winterthur* 1876, pp. 52–54 (aimable communication de M. A. Bütikofer, archiviste de la ville).

69 *Revue polytechnique – Schweizerische Bauzeitung,* Zurich 1890, p. 133.

70 *Tagblatt des Grossen Rates des Kantons Bern,* Année 1894, Berne [1895], pp. 479–480; *ibidem,* (1896), pp. 476–477; *Canton de Berne. Rapport sur l'administration de l'Etat pendant l'année*

Désormais, la concurrence est forte entre les différents constructeurs: en France, en compétition avec les firmes déjà mentionnées, la maison Albaret à Liancourt puis Rantigny (Oise), fournit deux premiers rouleaux (13 et 16 t) à la ville de Genève en 1897–1898[71]; en Allemagne, on signale G. Kuhn à Stuttgart, Krauf à Munich, Mehlis & Behrens à Berlin. J.-A. Maffei (système *Ballaison*) à Munich puis Leipzig, fournit en 1921 un rouleau à Kaiseraugst (AG); et Bühler à Chemnitz est fournisseur de rouleaux au Locle, Thoune, Saint-Moritz, Davos, Neuchâtel, Wohlen, Bâle[72]. En Suisse, au tournant du XXe siècle, il existe un seul fabricant: King & Cie à Zurich, qui est bientôt remplacé par la Société suisse pour la construction de locomotives et de machines, à Winterthour[73].

Acquisitions vaudoises

Dès 1895, des voix s'élèvent au Grand Conseil vaudois pour que le Département des Travaux Publics adopte l'emploi des rouleaux compresseurs, comme les cantons voisins de Berne et de Genève[74]. Ici aussi s'exerce la pression des *cyclistes:* ainsi, un article intitulé «Chaussées empierrées, mode d'emploi des matériaux d'entretien proprement dits, desiderata des cyclistes», paru dans la *Revue mensuelle du Touring-Club de France,* est répercuté par le *Bulletin de la Société vaudoise des Ingénieurs et Architectes* de 1897: l'ingénieur Aloïs van Muyden y réclame un cylindrage systématique; selon lui,

> «Une réforme s'impose. Les touristes à pédales, suisses et étrangers, qui depuis quelques années sillonnent nos routes, ne sont pas seuls en cause; ils représentent d'ailleurs un élément de trafic de moins en moins négligeable. Un peu exigeants, à vrai dire, et portés, plus que les cochers, à saisir l'opinion de leurs doléances, les cyclistes sont néanmoins de bons observateurs; ils auscultent, en quelque sorte, les déformations des chaussées; ils en perçoivent désagréablement les contrecoups et leurs impressions sont utiles à interroger. Ils ont été tout d'abord peu écoutés, *vox clamantis in deserto;* mais ils deviennent légion, ils finiront par obtenir gain de cause et, en définitive, on leur saura gré de leur insistance.»[75]

1894, Berne 1895, pp. 90; *ibidem,* (1897), pp. 138–139 (aimable communication de M. Nicolas Barras, Archives d'Etat de Berne).

71 ACV, K IX 1126/9, *Société anonyme des Anciens Etablissements Albaret,* Rouleaux compresseurs, Références, juillet 1923; *Annales* 1892/2, pp. 402–431: comparaison des cylindres *Albaret* et *Aveling & Porter.*

72 *Deutsche Bauzeitung,* Berlin 1879, pp. 137–138, 5 avril 1879; *ibidem* 1881, p. 56; *ibidem* 1883, pp. 310–311; *ibidem* 1884, p. 344; CHRIST PETRLIK, *Das Walzen der Strassen,* Prag 1884; ACV, K IX 1126/9, offre du 8 avril 1921 (avec illustr.); *ibidem,* offre du 13 avril 1921 (avec illustr.).

73 ACV, K IX 1126, lettre du 28 juill. 1902 (illustr.: K IX 1126/9).

74 ACV, K II 37/15, Rapports de la Commission de gestion au Grand Conseil, Département des Travaux Publics, 1895, p. 4; *ibidem,* 1896 (manuscrit non paginé).

75 *Bulletin de la Société vaudoise des Ingénieurs et Architectes,* 1897, pp. 42–44.

Après quelques essais effectués en 1897, sur lesquels on est mal informé, le Conseil d'Etat vaudois se décide, l'année suivante, à commander un rouleau compresseur à John Fowler & Cie à Magdebourg, à la suite d'une offre que l'on pense être la plus avantageuse. Mais il y a eu là une erreur d'appréciation due à l'indication du prix en marks; on se ravise donc, et, en définitive, la maison Albaret, à Liancourt, fournit le premier rouleau vaudois de 13,5 tonnes, pour le prix de 13 000 francs[76].

Dès lors, le mouvement est donné; peu à peu, le cylindrage à vapeur, encore timide jusqu'au tournant du XXe siècle, se généralise. En Suisse, après Winterthur déjà cité, les villes de Lucerne, Saint-Gall, Neuchâtel, La Chaux-de-Fonds s'équipent de rouleaux Aveling & Porter[77] et certaines communes vaudoises se regroupent pour une semblable acquisition, notamment dans les districts de Vevey (1904), de Payerne et d'Avenches (1905)[78]. L'Etat de Vaud suit le mouvement, achetant des rouleaux de la même marque anglaise en 1903 (17 t), 1905 (10,5 t), 1908 (13,5 t), 1921 (14,5 t), 1922 (14,5 t), 1923 (14,5 t), 1928 (12 t)[79]. Ces engins, accompagnés d'un important matériel (roulottes de cantonniers, outillage, arroseuses, etc.), ont été d'abord entreposés – en partie en tout cas – à Yverdon, entre 1906 et 1914, puis regroupés dans un entrepôt cantonal à Chavannes-près-Renens[80].

Conclusion

Selon une conception «physiologique» de l'urbanisme développée déjà au XVIIIe siècle – cent ans après la découverte en 1628 par William Harvey de la circulation sanguine[81] – les routes ont été considérées comme de véritables «artères» permettant «l'irrigation» nécessaire au bon fonctionnement du

76 ACV, K II 37/15, Rapports de la Commission de gestion au Grand Conseil, Département des Travaux Publics 1897, pp. 1–2; K III 10/207, Procès-verbaux du Conseil d'Etat, p. 345, 18 févr. 1898; *ibidem,* p. 356, 25 févr. 1898; *Département des Travaux Publics, compte-rendu de l'année 1898,* Lausanne 1899, pp. 57–58.

77 ACV, K IX 1126/11, 3 déc. 1904, offre de l'entreprise Fritz Marti, Winterthur.

78 ACV, K IX 1126/11, Correspondance 1904–1905, offres de Fritz Marti, Winterthur. *Rapport du Département des Travaux Publics,* 1904, Lausanne 1905.

79 ACV, K IX 1126/10, Rouleaux compresseurs, inventaire du matériel.

80 ACV, K IX 1126/10 (Dossier Hangar des rouleaux compresseurs); K IX 1126/7, «Marché couvert de Chavannes. Croquis de distribution pour sa transformation en dépôt atelier des rouleaux compresseurs», plan bleu, 1/100, signé H.Z. [H. Zorn, ing.], 14 sept. 1913; K IX 1188/89–91, photographies: Hivernage du matériel [des rouleaux compresseurs] au dépôt des T.L. [Tramways Lausannois] en 1912–1913 (K IX 1187/13–18 et S 81/18 A, idem). Le dépôt de Chavannes est utilisé jusqu'en 1974, date à laquelle le matériel est transféré dans un immeuble neuf à la Blécherette près de Lausanne.

81 André Corboz «Vedute riformatrici», dans: *Capricci veneziani del settecento,* catalogue de l'exposition au château de Gorizia, juin–sept. 1988, U. Alemandi 1988, p. 56.

corps social. Leur développement, facilitant les échanges, est gage de progrès, d'avantages économiques et militaires. Bien entendu, l'accroissement du trafic ne demeure pas sans incidences, comme l'a montré Georg Germann en évoquant les conséquences urbanistiques et même architecturales de la multiplication des carosses[82]. Il n'est donc guère surprenant que la question des routes, dès le XIXe siècle, ait été l'une des préoccupations majeures, non seulement des ingénieurs, mais aussi des pouvoirs publics; on renforça ainsi, au prix d'investissements considérables, un mouvement général d'accélération des communications en tous genres, mouvement qui, aujourd'hui encore, n'est pas près de s'interrompre. Les expériences vaudoises, si elles ne sont pas véritablement pionnières, s'inscrivent parfaitement dans le contexte technologique et scientifique international. Ce constat de conformité au grand mouvement européen peut paraître trivial, encore fallait-il l'établir. Il permet pourtant de considérer la pratique vaudoise comme *exemplaire,* dans la mesure où elle est révélatrice de préoccupations largement répandues. Le cas particulier devient ainsi cas d'espèce, représentatif de la manière dont ce progrès technologique s'est introduit dans notre pays.

Toutes proportions gardées, et avec un brin d'humour, le rouleau compresseur, instrument de progrès économique, est un phénomène de civilisation dont il faut se souvenir, un «monument» au sens étymologique du terme. Il est d'ailleurs véritablement «monumentalisé» à la Blécherette près de Lausanne, où le premier *Aveling & Porter* vaudois, de 1903 (17 t), sert d'enseigne au dépôt de matériel du service cantonal des routes[83], tout comme au collège de Chavannes[84], où l'on a orné la zone réservée à la détente des enfants d'un engin de même marque, de 1907 (12 t). Ces vétérans retiennent aujourd'hui l'attention par le charme désuet de leur silhouette et de leur machinerie, et des amateurs de mécanique[85] s'efforcent de sauvegarder les rares exemplaires conservés. Ces derniers sont en fait l'aboutissement de plus d'un demi-siècle de recherches passionnées, et constituent, à ce titre, l'une des innombrables facettes de ce que le XIXe siècle appelait le *Progrès.*

Ainsi, le cylindre compresseur relève de la culture, et même de l'histoire de l'art[86] dans la mesure où, au XIXe siècle, le génie civil est considéré comme un *art.* En 1841, l'ingénieur Louis Dumas (qui propose, l'un des premiers,

82 Georg Germann «Der Hof des Erlacherhofs oder Verkehrsnot mit Kutschen», dans: *Der kleine Bund* (Beilage für Literatur und Kunst) n° 181, 4 août 1984.

83 Cette administration arbore ainsi le rouleau «N° 2» des Travaux Publics, et conserve en outre, dans un dépôt de Crissier, un autre rouleau à vapeur de la même marque, construit en 1912, mais sans doute racheté par l'Etat après 1920 (aimable communication de MM. Joseph Brunner et Maurice Weber, Centre d'entretien du matériel des routes cantonales).

84 Aimable communication de M. J.-P. Chapuisat, Directeur des Archives cantonales vaudoises.

85 M. Ernst Huwyler à Regensdorf a établi – entre autres – l'inventaire complet des anciens rouleaux *Aveling et Porter* encore existant en Suisse.

86 *L'inventaire des «Monuments d'Art et d'Histoire de la Suisse», recommandations et prescriptions,* Société d'histoire de l'art en Suisse (SHAS), Berne 1984, p. 7.

d'appliquer la force motrice de la vapeur au cylindrage) formule d'ailleurs une théorie de l'entretien des voies de circulation qu'il appelle *système du maximum de beauté*[87].

Sans doute, le rouleau compresseur est à l'art ce que la barre fixe est à la danse, ou l'éléphant de cirque à la ballerine. A partir du XXe siècle, pourtant, il a permis, au détriment du pittoresque, la généralisation de ce que l'on appelle aujourd'hui «macadam» en souvenir du célèbre constructeur anglais, mais qui est, en fait, un enrobé bitumineux, ruban noir si caractéristique de nos paysages routiers. En ce sens, le rouleau compresseur a contribué non seulement à un confort accru des transports, mais à une nouvelle esthétique des voies de circulation.

87 Louis Dumas, «De l'entretien des routes à l'état normal ou du système de balayage», dans: *Annales* 1841/1, pp. 257–279; du même auteur, «De la construction des routes en empierrement», *Annales* 1843/1, pp. 340–374 sq.: «le grave inconvénient que présentent les pieds des chevaux, doit amener par la suite l'emploi de machines locomotives comme moyen de traction du cylindre compresseur (...) tous ces procédés ont pour base le principe du *maximum de beauté*».