

« Egide Walschaerts donna au monde ses remarquables inventions à une époque où l'étude de la distribution de la vapeur et de ses coulisses était dans l'enfance, et sans avoir à sa disposition les ressources d'une science qui ne s'était pas encore développée.

» Considérant ses grands mérites, dont nous ne sommes parvenus qu'à donner une idée imparfaite, il est regrettable que justice n'ait pas toujours été rendue à Walschaerts pour l'ingénieux mécanisme dont il fut l'inventeur tout à fait original, et qui a été adopté, depuis de nombreuses années, par la majeure partie de l'Europe. »

Extrait de Railway Age...

HISTOIRE DE LA DISTRIBUTION WALSCHAERTS

Egide Walschaerts est mort le 18 février 1901 à Saint-Gilles, près de Bruxelles, à l'âge de 81 ans. Sa réputation, quoique fort grande, est à peine à la hauteur de son mérite, qui fut toujours caché par une modestie et un désintéressement absolus.

Je pense accomplir œuvre utile en précisant les circonstances dans lesquelles il mit au jour son invention capitale, à une époque où l'étude de la distribution des machines à vapeur était encore dans l'enfance et privée des ressources d'une science qui n'a été répandue que plus tard. On n'ignore pas, en effet que ce mécanisme si original a été démarqué pendant de longues années pour la plus grande partie de l'Europe et attribuée faussement à M. Heusinger von Waldegg.

Une longue erreur a la vie dure; bien que la vérité ait été rétablie par une correspondance échangée en 1875 entre MM. Urban, directeur du chemin de fer du grand Central belge, et l'ingénieur allemand⁽¹⁾, elle est loin d'être universellement connue; la signaler à nouveau sera une partie de notre tâche.

Walschaerts était né à Malines le 21 janvier 1820; cette localité allait devenir quinze ans plus tard le point central du réseau des chemins de fer belges. La ligne de Bruxelles à Malines fut ouverte en 1835, et la curiosité était éveillée au plus haut point par le nouvel et merveilleux engin; l'évènement fut énorme, dans cette petite ville recueillie et peu ouverte aux distractions; il décida de la carrière du jeune Walschaerts: trois ans plus tard, en effet, à une exposition des produits de l'industrie Malinoise, figuraient de remarquables modèles exécutés par lui, et inscrits ainsi au catalogue:

N° 19. *M. E. Walschaerts fils, élève du collège municipal.*

- a. Une machine à vapeur stationnaire en fer (le piston principal ayant 4 centimètres $\frac{1}{2}$ de diamètre).
- b. Une locomotive en cuivre au $\frac{1}{20}$ des locomotives du chemin de fer, et pouvant fonctionner.
- c. Coupe d'une machine à vapeur stationnaire.
- d. Modèle de pompe aspirante et de pompe composée.
- e. Modèle d'un plan incliné en cristal.

Cette exposition fut ouverte par le ministre Rogier, devant qui fonctionna la minuscule locomotive; il en fut si émerveillé, qu'il fit entrer Walschaerts à l'Université de Liège, où il s'inscrivit quelques mois plus tard.

¹ M. Dwelshauvers-Dery a donné un extrait de cette correspondance dans son « *Rapport sur l'Exposition universelle de Paris de 1878* » publiée par la Commission belge (Bruxelles, Vanderauwers, 1880).

Ses études, interrompues par une maladie grave, ne furent pas achevées; nous retrouvons sa trace à l'Exposition nationale de Bruxelles, en 1841. Le rapport du jury mentionne avec éloges une petite locomotive, exécutée en entier par Walschaerts dans tout son travail de forge, d'ajustage et de chaudronnerie, et une embarcation à vapeur de 6 m. 50 de longueur sur 1 m. 75 de largeur, qui pouvait recevoir 16 hommes et se déplacer (au dire du rapport) à raison de quatre lieues à l'heure sur un canal.

La chaudière de ce petit bateau était d'un système nouveau, inventé par le constructeur; le jury ne donne pas d'autres détails, il décerna à Walschaerts une médaille d'argent, l'unique récompense accordée aux modèles.

Walschaerts fut admis en 1842 aux ateliers du chemin de fer de l'Etat, à Malines, en qualité de mécanicien. Ses aptitudes d'artisan habile jointes à son intelligence de la mécanique trouvèrent à s'employer aussitôt. Les multiples questions d'entretien et de réfection de la locomotive étaient pleines d'imprévu; les machines-outils n'existaient que sous des formes rudimentaires; les magasins étaient mal approvisionnés. Le manque d'organisation des ateliers rendait particulièrement précieux les talents à plusieurs faces comme l'était celui de Walschaerts; il devint chef d'atelier à Bruxelles-midi au bout de deux ans. Bien qu'il n'eût alors que vingt-quatre ans, il avait déjà, à un degré éminent, toutes les qualités qui font l'ingénieur et qui auraient dû le porter en peu d'années à la direction technique du service de la traction.

Il est humiliant de dire qu'il resta chef d'atelier toute sa vie. Faut-il en accuser l'esprit de corps, qui ne permit pas de faire sortir du rang un homme qui, n'ayant pas achevé ses études, était dépourvu du diplôme réglementaire? Toujours est-il qu'une raison de nécessité maintint Walschaerts dans les ateliers où il était si utile, mais sans aucun avantage pour lui. Sa modestie était telle qu'il ne s'en offensa jamais; ses talents et ses connaissances l'appelaient aux postes les plus élevés, mais il était mécanicien avant d'être fonctionnaire; il avait le dégoût inné des vaines besognes, des enquêtes, des rapports et des apostilles.

Les premières locomotives étaient venues d'Angleterre; elles ne roulaient pas depuis dix ans lorsque Walschaerts devint chef d'atelier; le réseau s'étendait rapidement, le personnel était à former, l'expérience devait s'acquérir. Walschaerts ne suffit pas seulement à remplir la tâche que lui imposaient ces circonstances difficiles, il débuta dans ses nouvelles fonctions par l'invention de son système de distribution.

C'est en effet le 5 octobre 1844 que M. Fischer, ingénieur au chemin de fer de l'Etat à Bruxelles, dépose, pour Egide Walschaerts, une demande de brevet d'invention relatif à *un nouveau système de distribution de vapeur applicable aux machines fixes et aux locomotives*. Ce brevet belge fut accordé par arrêté royal du 30 novembre 1844 pour un terme de quinze ans; les règlements administratifs ne permettaient pas au chef d'atelier d'exploiter un brevet en Belgique à son profit; ainsi s'explique peut-être l'intervention de M. Fischer, qui n'a d'ailleurs jamais réclamé la moindre part matérielle ou morale de la découverte.

Le 25 octobre de la même année, Walschaerts avait pris un brevet en France pour le même objet. Il existe aussi, dans les documents laissés par l'inventeur, un contrat signé à Bruxelles, en 1845, par Demeuldre, d'où il appert que celui-ci s'était engagé à obtenir un brevet d'importation en Prusse pour la nouvelle distribution, moyennant l'abandon par Walschaerts de la

moitié des avantages à retirer de l'exploitation dans ce pays; il est peu probable toutefois que ce contrat ait jamais été exécuté.

Le dessin annexé à la description du brevet belge est reproduit par la figure 1 ci-jointe. Dans cette disposition primitive, la coulisse est une pièce oscillante sur un arbre fixe par rapport auquel elle est symétrique, mais elle présente une chambre élargie au milieu, de sorte que ses extrémités seules peuvent être actionnées sans jeu par le coulisseau (réduit à un bouton) qui s'y trouve engagé. La barre de l'excentrique unique est terminée par un té très court, qui porte deux pivots; l'arbre de relevage agit sur la position de la barre d'excentrique et la soutient à une hauteur déterminée, de manière à engager le bouton inférieur dans l'extrémité correspondante de la coulisse, ou à pousser le bouton supérieur vers le haut, ce qui renverse le mouvement. L'angle d'oscillation de la coulisse est variable suivant que le bouton est poussé plus ou moins à fond; c'est cette oscillation qui est transmise par un bras à l'articulation du levier d'avance actionné par la crosse.

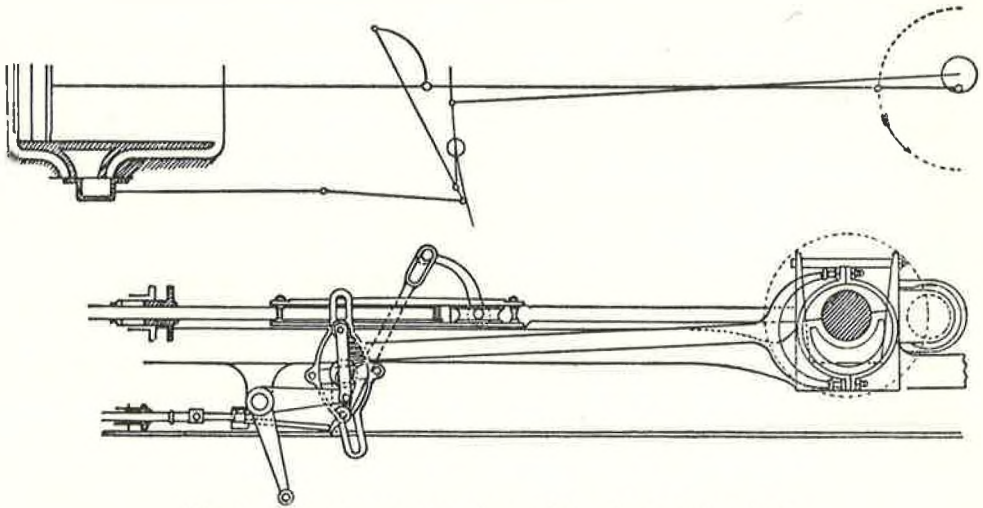


Fig. 1. — Dessin annexé au brevet belge du 5 octobre 1844.

La partie centrale de la coulisse ne pouvait donc être utilisée pour la distribution; elle devait être élargie pour permettre le jeu de celui des boutons qui n'était pas engagé. On se demande pourquoi l'inventeur avait

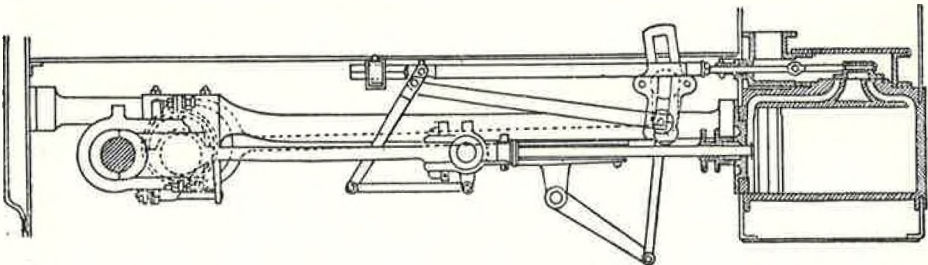


Fig. 2. — Détente variable *Walschaerts* appliquée en 1848.

employé deux boutons différents montés sur une traverse terminant la barre d'excentrique au lieu d'un seul, placé sur l'axe même de la barre, et qui eût pu servir pour les deux sens de marche sans exiger le renflement central.

Mais il faut remarquer que la barre d'excentrique s'élève ou s'abaisse suivant la position de l'arbre de relevage, ce qui équivaut à un léger changement dans l'angle de calage, et qu'ainsi, pour une longueur de coulisse donnée, indispensable pour ne pas exagérer les obliquités, il fallait autant que possible réduire l'amplitude de cette rotation de la barre d'excentrique.

Le mécanisme décrit dans le brevet de 1844 présente, malgré les différences, une grande analogie de principe avec celui que chacun connaît, et que l'inventeur construisait certainement déjà en 1843, comme en témoigne un plan extrait des archives des ateliers de Bruxelles-midi et qui porte la mention : « *Détente variable, système E. Walschaerts à appliquer à la locomotive n° 98. — Bruxelles, le 2 septembre 1843.* »

La figure 2, extraite de ce plan, montre le mécanisme tel que nous le connaissons : car, s'il est vrai que la coulisse et le levier d'avance sont le plus souvent placés autrement, ce qui raccourcit à la fois la barre d'excentrique et la tige du tiroir, il y a parfois, dans la locomotive, des nécessités qui appellent la disposition représentée.

Le système que M. Heusinger von Waldegg inventa de son côté en 1849, et qu'il appliqua en 1850-1851, ne diffère que par des détails insignifiants de celui que représente la figure 2. Walschaerts l'avait donc précédé de cinq ans, si l'on fait dater l'invention à partir du brevet de 1844, et d'un an tout au moins si on prend en considération que la forme moderne du mécanisme.

Les systèmes de distribution sont innombrables, et les progrès de la cinématique en ont énormément facilité l'éclosion, encore que leur nouveauté soit quelquefois plus apparente que réelle. Mais, à l'époque où se place l'œuvre de Walschaerts, il n'existait qu'un genre de distribution vraiment répandu, c'était celui de Sharp, avec deux excentriques munis de barres à fourches; la coulisse attribuée à Stephenson avait été inventée par Howe en 1843, et il est douteux que Walschaerts l'eût jamais vue. Pour les chercheurs d'alors, un problème qui paraît fort simple aujourd'hui était fort embrouillé, et celui qui en a donné la solution la plus correcte et la plus élégante qui existe mérite une admiration sans réserve.

Malgré ses occupations aux ateliers de Bruxelles-midi, où il avait fait construire avec un outillage fort restreint plusieurs locomotives neuves. Walschaerts ne perd pas de vue la navigation à vapeur, et figure à l'exposition nationale de Bruxelles en 1847 avec un yacht à hélice dont les essais furent un succès. Le propulseur était à plusieurs ailes ne comportant chacune qu'une fraction de pas, semblable en cela aux hélices modernes; Walschaerts avait imaginé lui-même cette disposition sans avoir connaissance des résultats obtenus par Normand sur le Corse en 1841 ou 1842. La pratique des locomotives l'avait habitué à la corrélation intime qui doit exister entre le moteur et la chaudière; ici encore, il fit usage d'un générateur à grande production qui fut remarqué. Le moteur comprenait deux cylindres verticaux coulés d'un seul bloc avec tiges, cadres et bielles en retour, actionnant un arbre coudé placé assez haut, et qui commandait l'arbre d'hélice par une paire d'engrenages doublant la vitesse de rotation. Une machine semblable fut exécutée un peu plus tard par la Société de Couillet, ainsi qu'en témoignent des plans recueillis en 1853. Cette machine est extrêmement compacte et légère; les documents qui en restent ne portent aucune mention de la pression ni de la vitesse; elle était sans condensation, et la vapeur d'échappement activait vraisemblablement le tirage.

Pendant les années qui suivent, l'activité de Walschaerts fut tout entière consacrée à ses fonctions de chef d'atelier, et il est difficile de dire la part

de collaboration aussi précieuse qu'anonyme qu'il apporta au matériel des chemins de fer. On lui doit notamment le modérateur à mouvement différentiel, dans lequel l'ouverture préalable d'une petite glissière facilite la manœuvre de l'obturateur principal, et un frein à patins s'appuyant sur les rails, longtemps conservés pour les machines de gares, dans lequel le principe du levier agissant près de son point mort était appliqué d'une manière très ingénieuse.

Les services éminents de Walschaerts dépassaient de beaucoup la sphère officielle de ses attributions modestes. C'est pourtant un miracle que son esprit d'initiative ait résisté intact à un long séjour dans une administration aux rouages compliqués; peut-être trouva-t-il un stimulant dans l'adoption d'un grand nombre de ses idées par la Compagnie du Grand Central belge, et des encouragements qui, sans lui apporter la richesse, empêchèrent son intelligence de s'endormir. Il collabora de très près, pendant de longues années, à l'étude du matériel de traction de cette importante entreprise, étude rendue fort délicate par le réseau accidenté des lignes aboutissant à Charleroi, et par le trafic pondéreux qui y circulait.

Le type des machines à marchandises fortes-rampes créé en 1862 pour le Grand Central appartient entièrement à Walschaerts; la Compagnie en fit construire plus de cent sur les plans primitifs, sans leur apporter aucune altération importante. Ce matériel n'a pas été sans influence sur les ateliers belges qui l'ont fabriqué; il y a laissé des traditions dont on retrouve la trace dans un grand nombre de machines exportées dans divers pays d'Europe.

L'apparition des machines Corliss et la révolution qui en résulta pour les moteurs fixes ne pouvaient laisser indifférent un mécanicien aussi bien doué. Sa dernière œuvre fut la création, en 1874, d'une machine qui pouvait rivaliser avec les meilleures.

Elle comportait quatre obturateurs, deux soupapes équilibrées pour l'introduction et deux tiroirs plans à grilles pour l'échappement. La commande de l'admission, sous la dépendance du régulateur, rappelait celle des machines Sulzer; les tiroirs d'échappement, placés sous le cylindre, étaient actionnés simultanément par une pédale à contact, fixé sous le patin de la crosse, et dont la courbure était tracée de manière à attaquer sans choc sa fermeture sur la face opposée; l'avance à l'échappement et la compression s'étendaient donc sur des parcours linéaires identiques du piston.

Walschaerts fonda à Bruxelles, pour construire ce moteur, un atelier qui fut dirigé par son fils; les fonctions qu'il remplit toujours au chemin de fer de l'État jusqu'au moment où il obtint sa retraite (vers 1885), lui interdisaient de s'occuper d'une affaire industrielle, mais il est à peine besoin de dire qu'il fut l'âme cachée et toujours agissante de cet atelier, qui eut des jours de grand succès.

Comme constructeur, Walschaerts devait profiter des talents dont nous avons vu les manifestations précoces et de l'expérience acquise aux temps difficiles des débuts. Avec un outillage plus ou moins modeste, mais grâce à son esprit inventif, il parvint à usiner d'une manière parfaite des pièces importantes; les procédés de cémentation, qui n'avaient pas de secrets pour lui, étaient largement employés dans sa fabrication pour rendre inusables les articulations et les contacts. Il aimait d'ailleurs les machines en artiste, et il s'intéressait à leur pathologie; on ne le consultait jamais en vains sur les cas les plus désespérés; en lui, l'observateur ne le cédait en rien à l'inventeur.

Sa science de constructeur, basée sur une connaissance parfaite des métaux et de leurs propriétés, était aux antipodes de toutes les routines.

La machine de Walschaerts, simplement égale à bien d'autres comme conception, portait l'empreinte personnelle de son auteur dans tous les détails de sa construction; le jury de l'exposition universelle de Paris, en 1878, lui accorda la médaille d'or, celui de l'exposition d'Anvers, en 1885, lui décerna le diplôme d'honneur. Cette récompense ne dépassait pas le mérite de l'objet, mais le jury l'adressa plus encore à l'inventeur de la distribution de 1855 et au maître incontesté de l'École belge des locomotives qu'à l'excellent constructeur de la machine exposée.

BIBLIOGRAPHIE

Etude raisonnée de la Distribution des Machines Locomotives. « Les coulisses » par E. Hennig, Ingénieur Principal des chemins de fer de l'Etat Belge (Editeur Weissenbruch) (1925, Bruxelles).
Chapitre III, pages 28 à 36.

Le centenaire de l'invention de la coulisse Walschaerts, par U. Lamalle, Professeur à l'Université de Louvain, Directeur Général honoraire de la S. N. C. B.
Science et Technique (Bruxelles) n° 5, 1944, pages 23 à 25.

Les Belges et l'évolution de la locomotive, par U. Lamalle, Ingénieur des Mines, Directeur de l'Exploitation à la S. N. C. B. Bulletin de la Société Belge des Ingénieurs et Industriels.
Mars-Avril 1931, pages 116 à 118.

La distribution Walschaerts pour locomotives, par A. Vandeghen, A. I. L. G., Ingénieur à la Sté Ame John Cockerill.
cf. STANDARDS, Org. officiel de la Société Belge des Mécaniciens.
1946, n° 2, pages 23F à 28F.

Le mouvement scientifique en Belgique, 1830-1905. V. Dwelshauvers-Dery. Professeur émérite de l'Université de Liège. Correspondant de l'Institut de France.
Edition O. Schepens, Bruxelles, 1907, page 18.

Encyclopédie Belge (La renaissance du Livre), Bruxelles, 1933.
Ch. IV. Notre vie économique: Les Industries de la Construction mécanique, p. 180-184.

Walschaerts : cf. Dictionnaire biographique de De Seyn, au mot Walschaerts.
Tome II, 1936.

« Walschaerts Valve Gear as applied to large American Locomotives ». American Locomotive Company New York City.
Builders for locomotives of all classes of services III, Broadway N. Y. City.

Walschaerts Valve Gear : The Baldwin Locomotive works Philadelphia (Pa) U.S.A.
Record n° 70 (1913)

The Walschaerts Valve Gear & its inventor : The Railway Magazine.
Oct. 1904, pages 298 à 301.

Machinists Monthly Journal : April 1913, pages 347 à 351.