

BIBLIOTHÈQUE DES MERVEILLES

LA VAPEUR

PAR

AMÉDÉE GUILLEMIN

QUATRIÈME ÉDITION

OUVRAGE ILLUSTRÉ DE 117 VIGNETTES

PAR L. BONNAFOUX ET A. JAHANDIER

PARIS

LIBRAIRIE HACHETTE ET C^{ie}

79, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 79

1890

Droits de traduction et de reproduction réservés.

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

LA VAPEUR

INTRODUCTION	
I	
Qu'est-ce que la vapeur ?	
Idées des physiciens et des chimistes sur la vapeur, il y a cent ans. — Définition de la vapeur, dans l' <i>Encyclopédie</i> . — Hypothèse de Bossut	25
II	
Comment se forme la vapeur ?	
L'eau se réduit spontanément en vapeur à toute température. — Évaporation à la surface. — Ébullition de l'eau ou vaporisation interne ; l'eau chante. — Constance de la température pendant l'ébullition.	28
INFLUENCE DE LA PRESSION EXTÉRIEURE SUR L'ÉBULLITION. — Ébullition dans le vide. — Faire bouillir de l'eau en la refroidissant. — Température de l'ébullition sur les montagnes ; impossibilité de faire du thé sur les Alpes. — Ébullition au-dessus de 100° ; le digesteur de Papin	52
III	
Force élastique de la vapeur.	
Étude plus intime du phénomène de l'ébullition. — La tension de la vapeur, pendant l'ébullition, est égale à la pression atmosphérique. — Influence de la pureté de l'eau sur la température de l'ébullition ; influence de la nature du vase : ébullition dans les vases en verre, dans les vases métalliques ; expériences de Deluc, de Donny. — Ébullition de l'eau purgée d'air.	58
FORCE ÉLASTIQUE OU TENSION DE LA VAPEUR. — SA MESURE. — Lois de formation et tension des vapeurs dans le vide. — Tension maximum et saturation. — Variations de la tension maximum avec la température ; énoncé des lois de Dalton. — Échelle des tensions depuis 20° au-dessous de 6°, jusqu'à 25° au-dessus. — Tensions de diverses vapeurs.	47

IV

La vapeur d'eau dans l'atmosphère.

Formation de la vapeur dans l'air : ces lois sont les mêmes que dans le vide ; mais le passage de l'eau à l'état gazeux est beaucoup plus lent	56
LA VAPEUR D'EAU A LA SURFACE DU SOL. — L'eau à la surface de la terre : les mers, les lacs, les cours d'eau. — Évaporation continue ; nuages, brumes et brouillards. — Il ne faut pas confondre la vapeur d'eau et les nuages ; la véritable vapeur est invisible et parfaitement transparente. — L'air humide renferme le plus souvent très peu de vapeur.	58
LA VAPEUR D'EAU RÉGULATEUR DE LA TEMPÉRATURE. — Quantité moyenne de vapeur d'eau contenue dans l'air. — Cette quantité très faible a une influence considérable sur les phénomènes météorologiques ; pluies tropicales. — La vapeur d'eau de l'atmosphère est un écran qui joue le rôle de régulateur de la température	65

DEUXIÈME PARTIE

LA MACHINE A VAPEUR

I

La vapeur, force motrice.

Connaissance des anciens sur la force expansive de la vapeur ; éolipyle de Héron d'Alexandrie. — Appareil de Salomon de Gaus, pour l'élévation de l'eau. — Principe et dispositions fondamentales de la machine à vapeur moderne	67
--	----

II

La chaudière ou le générateur de vapeur.

Métamorphose des rayons solaires : la force vive emmagasinée dans les végétaux de l'époque houillère, se dégage aujourd'hui d'un bloc de charbon en combustion : elle est l'âme de la machine à vapeur. — Description d'une chaudière à bouilleurs. — Chaudière et bouilleurs. — Le foyer les carneaux, la cheminée. — Épaisseur des parois du corps cylindrique.	76
LES APPAREILS DE SURETÉ. — Indicateurs du niveau d'eau ; tube de cristal ; flotteurs d'alarme et flotteurs magnétiques ; indicateur à cadran. — Les soupapes de sûreté	90
LES MANOMÈTRES. — Manomètre à air libre, à branches multiples ; à air comprimé. — Manomètres métalliques. — Qualités d'un bon mécanicien et d'un chauffeur de machine : économie et sécurité qui en sont la conséquence	97
PRINCIPAUX TYPES DE CHAUDIÈRES A VAPEUR. — Des divers systèmes de chaudières adoptés. — Chaudières à foyer extérieur, à foyer intérieur ; chaudières mixtes. — Chaudière en	

tombeau de Watt. — Système Farcot à bouilleurs latéraux. — Invention des chaudières tubulaires, locomotives, marines. — Chaudières à circulation. — Avantages des divers systèmes.	105
--	-----

III

Le mécanisme moteur.

Distribution de la vapeur; son mode d'action sur le piston. Condensation dans les machines à basse pression; condensation à air libre dans les machines à haute pression, sans condenseur.	114
DÉTENTE DE LA VAPEUR, — Des deux modes d'action de la vapeur : travail de la vapeur à haute pression : travail de la vapeur avec détente. — Divers systèmes de détente : système Clapeyron; système Meyer; système de Woolff.	124

IV

Le mécanisme de transmission.

Transformation du mouvement rectiligne de la tige du piston en mouvement circulaire alternatif, puis continu; bielle et manivelle. — Machine à balancier. — Parallélogramme articulé de Watt.	151
LES RÉGULATEURS. — Le volant; du véritable rôle qu'il joue comme régulateur. — Le pendule conique de Watt, ou régulateur à force centrifuge. — Régulateur Farcot et Flaud. — Comment l'excentrique communique le mouvement au tiroir. — Les pompes d'alimentation et d'épuisement.	155
MACHINES A VAPEUR A TRANSMISSION DIRECTE. — Machine à cylindre vertical, à haute pression, avec détente et sans condensation. — Machine à vapeur à cylindre horizontal. — Machines à fourreau, principalement utilisées dans la marine à vapeur. — Machine oscillante de Cavé.	144
RÉSUMÉ. — En quoi consiste la machine à vapeur : révision de ses principaux organes. — Machines à basse pression, à moyenne et à haute pression. — Ce que c'est qu'un cheval-vapeur; comparaison du travail journalier d'un cheval-vapeur et d'un cheval vivant de moyenne force. — Puissance de la chaudière; rapport de cette puissance avec la surface de chauffe et la consommation de houille.	158

V

Aperçu historique sur la machine à vapeur.

MACHINE A VAPEUR DE SAVERY. — Machine de Savery, pour l'élevation des eaux. — Description de la machine à vapeur atmosphérique de Newcomen. — Condensation par injection d'eau froide. — Le jeune Henri Potter. — Emploi des machines atmosphériques pour l'épuisement des mines.	167
WATT ET LA MACHINE A VAPEUR. — Invention de la machine à double effet. — Transformation de la machine à épuisement en moteur universel. — Le condenseur. — Le régu-	

lateur à force centrifuge. — Immense économie de combustible, résultant de l'invention du condenseur. — Emploi de la détente.	174
---	-----

VI

Les machines à vapeurs combinées à air chaud, à gaz.

MACHINES A VAPEURS COMBINÉES. — Machine à vapeurs d'éther et d'eau de Du Trembley. — Emploi du chloroforme, machine Lafont, et des vapeurs ammoniacales, machine Frot . . .	179
MACHINES A AIR CHAUD. — Système Ericson. — Machine Laubereau; leurs avantages et leurs inconvénients.	184
MACHINES A GAZ. — Principe de la force motrice dans les machines à gaz. — Moteurs Lenoir, Hugon, Otto et Langen	189

TROISIÈME PARTIE

LES APPLICATIONS DE LA MACHINE A VAPEUR

I

La navigation à vapeur.

Aperçu historique sur l'invention de la navigation à vapeur. — Premiers essais, depuis Papin jusqu'à Fulton. — Premier service régulier de navigation à vapeur, entre Albany et New-York; le bateau le <i>Clermont</i>	197
LES BATEAUX ET NAVIRES A VAPEUR A AUBES. — Les roues à palettes chez les anciens. — Roues à aubes mues par la force musculaire des animaux. — Roues à palettes des bateaux à vapeur. — Disposition du mécanisme. — Avantages et inconvénients des propulseurs à aubes	202
LES BATEAUX ET NAVIRES A VAPEUR A HÉLICE. — Ce que c'est que l'hélice. — Avantages de l'hélice sur les roues à aubes, principalement dans les navires de guerre. — Aperçu historique sur l'invention de l'hélice. — Smith et Ericson. — Influence de l'invention de l'hélice sur la transformation de la marine militaire à voiles en marine à vapeur . . .	205
CHAUDIÈRES ET MACHINES MARINES. — Des types de machines employées dans la navigation à vapeur. — Force nominale. — Emploi des chaudières tubulaires. — Machines horizontales à deux et à trois cylindres. — Disposition des machines et des chaudières sur les navires à aubes ou à hélice	211

II

La vapeur sur les chemins de fer.

Premières voitures à vapeur : la voiture de Cugnot. — Olivier Evans, Trewitick et Vivian. — Essais de locomotives à vapeur sur les chemins de fer. — Invention de la chaudière tubulaire; Marc Séguin et Stephenson. — La <i>Fusée</i> .	252
--	-----

LA LOCOMOTIVE. — Description de la locomotive. — Le générateur; chaudière tubulaire. — Étendue considérable de la surface de chauffe. — Mécanisme moteur.	241
PRINCIPAUX TYPES DE LOCOMOTIVES. — Classification selon le service. — Machines à grande vitesse, à voyageurs : type Crampton. — Machines à petite vitesse, à marchandises : type Engerth. — Locomotives mixtes. — Machines pour fortes rampes	246
III	
Les voitures à vapeur ou locomotives routières.	
Difficultés de la locomotion à vapeur sur les routes ordinaires. — Premiers essais de voitures à vapeur. — Systèmes Lotz, Larmanjat et Thomson. — Résultat des plus récentes expériences	256
IV	
La vapeur dans l'agriculture et les constructions industrielles.	
LA LOCOMOBILE. — Caractères distinctifs des machines fixes, des machines marines, des locomotives et des locomobiles. — Introduction et usages de la locomobile. — Le labourage à vapeur. — Description d'une locomobile.	266
V	
La vapeur dans l'industrie manufacturière.	
Applications diverses de la vapeur. — Épuisement des mines. — Pompes pour l'alimentation des réservoirs et la distribution de l'eau dans les villes : nouvelles pompes à feu de Chaillot. — Travaux de dessèchement des marais et des lacs ; la mer de Harlem. — Dragage à vapeur au canal de Suez. — Grues, monte-charges et sonnettes à vapeur. — Le bac de la Clyde. — Pompes à incendies à vapeur. . .	271
LA VAPEUR DANS LA GRANDE INDUSTRIE. — Fabrication du fer; forge des grosses pièces. — Le marteau-pilon. — Les machines-outils. — La vapeur dans les filatures et dans l'industrie du tissage. — Immense développement de ces industries, depuis l'introduction de la machine à vapeur. .	280
LA VAPEUR DANS L'IMPRIMERIE TYPOGRAPHIQUE ET LITHOGRAPHIQUE. — Premières presses typographiques à vapeur. — Presses d'Applegath. — Rapidité du tirage obtenu à l'aide des presses mécaniques mues par la vapeur.	298
QUELQUES DONNÉES STATISTIQUES SUR LA MACHINE A VAPEUR.	505
EXPLOSION DES MACHINES A VAPEUR.	506