

tuites. M. Krupp n'est ni nouveau ni inconnu dans l'industrie; il a une usine importante où depuis longtemps il livre au commerce des aciers à peu près égaux à ceux qui figuraient dans son exposition, et quand même ces derniers seraient le fruit d'un traitement exceptionnel, ils tendraient encore à prouver à quel point de supériorité on peut amener le métal à l'aide de la seule fonte. De pareilles conquêtes ne se font pas inutilement, même une fois, même à grands frais; elles se complètent toujours, et ce qui n'avait d'abord qu'un caractère expérimental prend à la longue un caractère industriel.

Nulle part les lois et les principes ne sont plus nécessaires que dans l'industrie, et non-seulement ceux que la science découvre, mais ceux encore qui se révèlent dans l'application. Il est, par exemple, un fait chaque jour plus évident et que toutes les expériences confirment, c'est l'avantage qui existe à substituer, en mécanique et en chimie, le mouvement de rotation au mouvement alternatif. Je m'explique. Le métier à bras, tel que nous le voyons agir sous l'impulsion de l'ouvrier, et même la plupart des métiers à moteurs économiques se basaient naguère sur l'oscillation, sur le va-et-vient, pour employer une expression vulgaire; même pour l'obser-

vateur le plus irréfléchi, c'était là une déperdition de temps et de forces. De ces deux mouvements, aller et retour, il n'y en avait qu'un de profitable; l'autre n'était qu'un intermède, une trêve dans le travail accompli, ou, si l'on veut, un élan avant de fournir une course nouvelle. On eût dit que la machine inanimée avait besoin de reprendre haleine après chacune de ses évolutions. Or, ce n'était là qu'une méthode rudimentaire, et l'expérience l'a bien prouvé. Toutes les fois que le hasard, l'occasion, la nécessité ont amené une industrie à renoncer au mouvement alternatif pour recourir au mouvement circulaire, les bénéfices de ce dernier moyen ont été si patents, si avérés que d'essai en essai on l'a étendu à toutes les machines qui sont susceptibles d'en recevoir l'application; peu à peu, de proche en proche, ce qui n'était qu'un pressentiment est devenu un fait général. De là les cylindres qui servent à l'impression des indiennes ou au cardage de la laine et du coton, les tambours, les tours, les bobines, la scie circulaire et tous les appareils qui président à un travail sans discontinuité. Même en chimie, le principe a trouvé à s'appliquer utilement. C'est à l'aide du mouvement circulaire que s'accomplissent aujourd'hui les opérations du



raffinage et de la cristallisation des sucres. Partout où l'épreuve a été faite les résultats ont montré la même conformité. On pourrait donc affirmer dès aujourd'hui qu'en mécanique c'est là une loi constante et qui souffrira peu d'exceptions. Que de lois d'ailleurs, tout aussi fécondes, attendent qu'on les tire de leur sommeil! Combien nous sommes en retard, même là où nous nous croyons le plus habiles! La force de la vapeur, par exemple, telle qu'elle s'exerce dans les meilleurs appareils, est-il raisonnable de penser qu'elle se dissipera toujours comme elle le fait? Trois quarts d'effet perdu, un quart d'effet utile, est-ce donc le dernier mot du génie humain?

Nous voici arrivés aux grandes machines, aux machines à eau et à feu : l'exposition en offrait plusieurs qui sont dignes de mention. Pas un fabricant anglais ne figure sur la liste des médailles d'honneur, c'est dire qu'ils se sont tenus à l'écart; le débat est resté entre la France, l'Allemagne et la Belgique. Sur les moteurs à eau, il y a peu de remarques à faire. M. Fourneyron, qui a donné son nom à la turbine et veille sur elle avec un soin paternel, n'a pas voulu rester en arrière de perfectionnements, et a produit un nouveau modèle qui n'est que la repro-

duction améliorée de ceux qui lui ont valu une réputation bien établie et bien méritée. D'autres fabricants ont exposé des turbines qui ne diffèrent que par un petit nombre de détails. Ainsi M. Flageollet de Vagney a une roue en dessous, sans tête d'eau et à suspension, qui peut dépenser des volumes d'eau variables, et qui, émergée ou immergée, n'éprouve pas de pertes sensibles dans le rendement. MM. Fontaine, Braud et Froment ont un vannage à papillons, garni d'une bande annulaire en gutta-percha qui s'enroule sur deux cônes en fonte, dont les axes sont dirigés dans le même plan. MM. Tenbrinck et Dychkoff ont une turbine dont chaque directrice est garnie d'une vanne horizontale que l'on peut ouvrir et fermer à volonté. MM. Roy et Laurent ont une turbine à bêche fermée où le vannage s'effectue à l'aide de clapets. Toutes ces turbines reçoivent l'eau de haut en bas; d'autres, comme celles de MM. Cousin frères et Canson d'Annonay, sont destinées à la recevoir dans un sens horizontal. MM. Cousin frères ont fait des emprunts heureux à tous les systèmes, et M. Canson s'est surtout proposé d'arriver à une moindre dépense dans l'appareil en simplifiant les combinaisons. Quant à l'industrie étrangère, elle n'avait qu'un représentant dans la turbine :



c'est l'administration impériale des forges et usines de Jenbuch, dans le Tyrol. L'appareil qu'elle a exposé est formé d'aubes courbes maintenues entre deux anneaux horizontaux. L'eau arrive à la roue par la tangente au moyen d'un canal rectangulaire, garni, près de la turbine, d'une vanne verticale. C'est un système peu connu en France, mais très-répandu en Autriche et aux États-Unis; on le doit au général Poncelet.

Les machines à vapeur sont un des titres les plus récents de l'industrie; et il était naturel de lui demander, dans une occasion aussi solennelle, où elle en est pour ces merveilleux et formidables engins. Ce n'est point là en effet un de ces problèmes au sujet desquels l'opinion publique peut rester indifférente. Que l'homme oisif, que la femme du monde s'inquiètent peu de savoir comment se tissent la toile qui les couvre, la soie qui les pare, cela se conçoit; c'est du soin superflu, et, pourvu qu'avec de l'argent ils aient de l'une et de l'autre, ils en sauront toujours assez. Mais ces terribles machines à vapeur, bon gré, mal gré, il faut compter avec elles. Quand on les oublie, un bruit sinistre rappelle inopinément leur puissance: il s'agit de victimes écrasées ou brûlées à petit feu, de membres brisés, de

crânes ouverts. Qui ne tressaillerait? qui ne se tiendrait sur ses gardes? qui n'éprouverait un respect mêlé de terreur, surtout quand la veille on a couru la même chance ou qu'il faudra s'y exposer le lendemain? Aussi peut-on, en toute confiance, parler de la machine à vapeur. Fût-on technique, employât-on les termes du métier, on serait encore assuré d'avoir un auditoire. Une bielle, un frein, un essieu, une chaudière, voilà des mots qui par eux-mêmes sont bien peu engageants et n'alimentent guère l'intérêt; mais, quand on se prend à réfléchir que la vie dépend d'un frein qui se brise, d'un essieu qui se fourvoie, d'une chaudière qui éclate, à l'instant ces mots prennent une autre valeur que celle du vocabulaire et éveillent dans l'esprit une foule d'idées et d'impressions, comme pourrait le faire le plus sombre et le plus funèbre roman.

Faut-il attendre de l'exposition quelque préservatif contre ces catastrophes? En est-il parmi ces locomotives, si bien peintes, si coquettes, si luisantes de tout point, qui aient pour objet de témoigner quelque souci de la vie humaine? Ou bien sont-ce toujours ces mêmes implacables machines qui, hier encore, broyaient vingt malheureux conducteurs de bestiaux? Y a-t-il là quelque manufacturier



qui ait cédé à une bonne inspiration, et au risque de se tromper, de jeter un peu d'or dans une aventure ait essayé de construire un appareil moins brutal, moins aveugle, plus docile à la main de son guide et qui, au milieu de la civilisation la plus raffinée, ne reproduise pas la barbarie sous une autre forme? S'il y en avait un, comme on l'applaudirait! comme on l'encouragerait dans ses hardiesses et comme on excuserait ses erreurs! Hélas! non, il n'y en a point; les constructeurs ont des modèles, et ils s'y tiennent: à peine s'en écartent-ils en quelques détails et tout juste assez pour se disputer l'un à l'autre la grande médaille d'honneur, par exemple le diamètre d'une roue, un tender supprimé, un dôme de plus ou de moins. Leur audace ne va pas au delà; elle n'exige ni effort d'esprit ni dépense de caisse. Leurs locomotives restent les dignes sœurs de celles qui ont l'empire de la circulation et s'y signalent de loin en loin par des exécutions sommaires. Les mouvements sont précis, les pièces bien ajustées, les cuivres polis, les vitesses satisfaisantes; que demander de plus?

Trois exposants de locomotives ont obtenu la médaille de premier ordre: M. Borsig, M. Engerth et M. Cail. — M. Cail n'a pas de nouveau modèle; il

s'est contenté d'exposer des machines régulièrement construites et d'une exécution satisfaisante. Il n'y a à insister que sur les locomotives de M. Borsig et de M. Engerth. Celle de M. Borsig réunit également les conditions que l'on doit attendre d'un bon atelier; la forgerie est traitée avec soin, et la délicatesse des organes plaît à l'œil; peut-être pourrait-on y exiger plus de force et une meilleure entente dans l'emploi de la matière; les pièces coudées n'ont point paru aux hommes du métier présenter de bonnes conditions de résistance; quelques organes sont faibles et peu en rapport avec les services qu'ils doivent rendre; il y a défaut d'harmonie et de proportions. Un autre détail a prêté à la critique; c'est le dôme de prise de vapeur qui couvre la chaudière. M. Borsig doit savoir que c'est là un accessoire depuis longtemps abandonné. On y attachait de l'importance dans l'enfance de la construction; aujourd'hui, et après bien des essais, on n'y saurait voir qu'une superfétation et un embarras. M. Engerth s'est proposé un autre but: le caractère distinctif de son invention est de reporter sur les roues du tender une partie du poids de la machine, afin d'obtenir une plus grande adhérence sans fatiguer la voie par une surcharge sur le même point. Deux machines con-



ques d'après ce système ont été exécutées sur les plans de l'ingénieur autrichien, l'une en France, au Creuzot, l'autre en Belgique, dans les ateliers de Seraing; elles figuraient toutes deux à l'exposition. Cette combinaison répondait à un besoin, et les circonstances expliquent qu'elle nous soit venue d'Autriche. Entre Vienne et Trieste s'étend un chemin de fer qui gravit les Alpes noriques par une rampe à forte inclinaison; pour la franchir, les locomotives ordinaires n'eussent pas suffi; il fallait à la fois diminuer le poids de l'appareil, augmenter les surfaces de chauffe et par suite la puissance de la vapeur. C'est à ces trois conditions que M. Engerth s'est proposé de satisfaire en incorporant pour ainsi dire le tender avec la machine. Cette disposition permettait de répartir le poids du système sur six paires de roues, ce qui fait que la charge de chaque essieu n'est pas plus élevée que dans les machines ordinaires.

Ici pourtant une difficulté se présentait: la longueur des deux pièces réunies, machine et tender, atteignait de telles proportions que la manœuvre de la locomotive eût présenté de grandes difficultés et certainement des dangers dans les courbes à petit rayon, très-fréquentes sur ces lignes de montagnes.

Pour obvier à cet inconvénient, M. Engerth a imaginé une disposition ingénieuse qui permet et réalise l'articulation vers le milieu de la longueur, et enlève à l'ensemble du système les inconvénients de la rigidité. Cependant, pour qu'il fût entièrement efficace, il fallait autre chose encore; il fallait pouvoir relier les roues du tender aux roues couplées de la machine, à celles qui donnent le mouvement. Dans la machine exécutée au Creuzot, cette condition n'est pas remplie, et la combinaison manque ainsi d'unité. La machine construite dans les ateliers de Seraing est plus complète sous ce rapport, et une solution y est fournie. Trois roues d'engrenage, en acier fondu, y transmettent le mouvement au premier essieu du tender. Des personnes versées dans l'industrie conservent pourtant quelques doutes sur la valeur de ce moyen, et craignent qu'à l'usage plus d'un mécompte ne s'ensuive. A la vitesse ordinaire des trains de marchandises, auxquels les deux machines sont destinées, ces roues dentées seront animées d'une vitesse rotative de 400 tours par minute environ; or, pour peu qu'on ait l'expérience de la mécanique, non pas telle qu'on l'enseigne dans les livres, mais telle qu'on l'observe sur le terrain, il est évident que ces engrenages ne ré-



sisteront pas longtemps, et donneront lieu à des embarras sans nombre. On assure même que les premières épreuves n'ont pas répondu aux espérances de l'inventeur et n'ont donné ni la vitesse ni la puissance qu'on était en droit d'en attendre. Il y a là sans doute le germe d'une idée, et d'une idée probablement féconde, l'identification du tender à la machine; mais cette idée a besoin d'être mûrie et perfectionnée. Peut-être est-ce à la France qu'est réservé cet honneur. Entre le Creuzot et M. Engerth existent désormais des relations suivies, et l'ingénieur autrichien y aura pour auxiliaires naturels les habiles ingénieurs de cet établissement.

A côté de ces machines primées dans le concours, les autres s'effacent nécessairement; plusieurs néanmoins méritent d'être citées. Telle est celle que M. Polonceau a construite pour la compagnie d'Orléans, et où les tiroirs verticaux et placés en dehors des roues marchent par une distribution extérieure, combinaison heureuse et qui rend l'entretien facile et peu dispendieux. M. André Kœchlin a exposé aussi une machine mixte bien établie, d'un bon mouvement, avec des pièces dégagées et des formes convenables, légère dans son apparence et dans ses allures, propre à gravir de fortes rampes, à

entraîner des trains très-chargés. L'un des modèles de M. Gouin est moins heureux : le tender est à l'arrière, et cette disposition diminue le poids mort au profit de la puissance et de l'adhérence de l'appareil; mais cet avantage est anéanti par des inconvénients plus graves, tels que la surcharge des roues et la nécessité d'arrêts plus fréquents. L'autre modèle, celui de MM. Blavier et Larpent, présente, comme particularité, la séparation de la chaudière en deux parties; l'une, placée au-dessus des essieux des roues motrices, est l'appareil générateur de la vapeur; l'autre est un réservoir de vapeur que deux tubes mettent en communication constante avec l'autre partie de la chaudière. Ce qu'on s'est proposé dans cette combinaison, c'est de concilier une grande vitesse avec une grande stabilité et une adhérence suffisante pour remorquer, aux vitesses ordinaires, les trains les plus lourds sur des profils accidentés. On assure qu'on pourra obtenir ainsi et avec une sécurité suffisante des vitesses de 80 et de 100 kilomètres à l'heure; c'est ce qu'on verra aux épreuves, qui jusqu'ici n'ont été que superficielles. La machine de M. Kessler a cela de distinctif qu'elle appartient au système Crampton, ainsi qu'on le désigne du nom de son auteur. On sait que



ce système repose sur une combinaison bien simple, l'augmentation de la vitesse par l'accroissement du diamètre des roues. Évidemment la stabilité de la machine en eût été diminuée si M. Crampton n'eût imaginé de placer les roues à l'arrière de la chaudière, et même avec cette modification il n'est pas prouvé que le centre de gravité n'en soit pas un peu affecté. L'œuvre de M. Kessler n'ajoute rien à ce que l'on a vu d'analogue, et n'est guère qu'une bonne copie d'un modèle connu. Voici enfin M. Stephenson, le vétéran de la vapeur et qui en résume les traditions : personne n'est resté plus conforme à lui-même et n'a gardé avec plus de soin un héritage de famille. C'est toujours la locomotive paternelle, telle qu'on la voit sur nos plus anciens chemins de fer, avec les roues motrices au milieu, les cylindres et le mouvement à l'intérieur. Quelques perfectionnements de détail se font remarquer ; mais c'est déjà un titre suffisant pour une locomotive que de porter le grand nom de Stephenson. Il en est de même de celle de M. Fairbairn. Sa plus sûre recommandation est dans sa signature.

En somme, l'exposition des machines appliquées à la locomotion n'a pas tenu toutes ses promesses, et de la part d'une industrie aussi importante on

pouvait espérer des efforts plus sérieux. Non-seulement il n'y a lieu de signaler aucune découverte capitale, rien de ce qui laisse une trace durable dans l'histoire de la science et de l'art, mais le champ plus modeste des améliorations n'a pas même été agrandi d'une manière sensible. Point de témoignage qu'un public alarmé puisse regarder comme allant à son adresse, ni frein plus puissant ni action plus énergique donnée au renversement de la vapeur, pas même un modèle de l'ingénieur appareil de M. Bonelli, qui établit des signaux d'appel d'une locomotive à l'autre. Il y a eu sur toutes ces mesures de sauvegarde un oubli universel et une sorte de préterition. Probablement c'est là ce qui préoccupait le moins les constructeurs de machines et les ingénieurs sous la main desquels ils se trouvent. Il y a lieu d'espérer que cette incurie cessera : on voit à quelles catastrophes elle aboutit. Que l'on cherche, dans l'intérêt des entreprises, à accroître la force utile et à diminuer la force perdue ; qu'on multiplie les combinaisons pour ménager le combustible et tirer de la vapeur un parti plus grand ; qu'il y ait des luttes d'école pour décider quelle sera la place des cylindres, soit en dedans, soit en dehors du châssis, et ce qu'il faut pré-



féder des machines lourdes ou des machines légères ; qu'on pèse les avantages de l'emploi de l'acier forgé substitué au fer, au moins pour les pièces les plus importantes ; qu'on ait l'esprit ouvert et la main prompte pour tout ce qui peut ajouter aux bénéfices de l'exploitation, élever les dividendes et donner aux actions une bonne allure sur le marché des fonds publics, rien de mieux : il n'est interdit à personne, encore moins aux administrateurs des compagnies responsables vis-à-vis de leurs commettants, de songer à la fortune d'une entreprise ; mais à côté de ce devoir et de ce soin il en est d'autres plus sacrés. Les compagnies ne sont pas seulement un instrument de spéculation ; elles ont un rôle plus digne, et n'en déclinent pas les honneurs : elles ont charge d'âmes. Que cette pensée soit et reste dominante, et si quelques sacrifices de temps et d'argent y sont attachés, que les compagnies sachent les faire à propos, en excès même, afin que le public ne puisse jamais douter sans injustice de leur bonne volonté et de leur désintéressement.

La locomotive n'est qu'une des formes de la machine à feu ; il y en a deux autres, la locomobile et la machine fixe. A propos des instruments agricoles, il a été parlé, dans la *Revue*, des locomobiles

et des services qu'elles rendent ; ma tâche en sera abrégée. C'est une industrie toute récente et qui s'annonce bien ; on y sent la vigueur et la sève qui accompagnent les débuts. La locomobile est une petite machine à feu destinée à être transportée sur les lieux où elle doit fonctionner, c'est-à-dire d'un champ et d'un village à l'autre, comme un serviteur qui vient accomplir sa tâche et se retire après avoir reçu son salaire. Elle peut être indistinctement employée, suivant la manière dont on l'accouple, au battage du grain, à la moisson, aux coupes du foin, à l'exploitation des bois, à l'épuisement des eaux et à l'irrigation ; le travail rural est son objet et son domaine. On a pu voir, dans le concours de Trappes, le rôle important qu'ont joué les locomobiles. L'initiative est venue d'Amérique et d'Angleterre, et il semble que nous ayons regagné le temps perdu ; l'exposition comptait plusieurs machines françaises, notamment celles de MM. Calla et Flaud, qui peuvent sans désavantage soutenir la comparaison avec les bons modèles de l'étranger. Le problème consiste en ceci : fournir la plus grande force sous le moindre volume possible. C'est à ces deux termes que nos constructeurs se sont attachés. En Angleterre, le poids des appareils est encore



de 375 à 500 kilogrammes par force de cheval; M. Calla est parvenu à réduire de beaucoup cette proportion, et il établit des locomobiles d'une force effective de 22 chevaux et d'un poids de 5,700 kilogrammes; M. Flaud est descendu plus bas encore. La dépense du combustible a été également amoindrie; M. Calla ne consomme que deux kilogrammes et demi de charbon par cheval et par heure, tandis que, dans leurs meilleurs instruments, les Anglais en consomment trois. C'est là pour les moteurs à feu un empire nouveau et qui ne sera pas le moins fécond : après avoir affranchi les ouvriers des villes des labeurs les plus ingrats, ils se portent au secours des ouvriers de la campagne, toujours les derniers auxquels on songe et qui passeraient en première ligne si les services réglaient les rangs.

La série des machines fixes est très-étendue, et occupait à l'exposition une place digne de son importance. Ce qui y frappe surtout, c'est l'application presque générale du principe énoncé plus haut, la substitution du mouvement de rotation au mouvement de va-et-vient. C'est vraiment une révolution et des plus caractéristiques. Partout les machines oscillantes et les machines verticales à balancier sont en retraite; les machines horizontales

les ont remplacées. On a pu comparer, on a pu voir quels étaient les inconvénients des unes, les avantages des autres. Les machines oscillantes ne fournissaient qu'un travail irrégulier, compromis par des fuites de vapeur, des réparations fréquentes, des lésions continues dans les organes de la distribution; les machines horizontales ont amené un travail plus suivi, plus sûr, moins dispendieux. La cause paraît donc gagnée, et les constructeurs portent désormais leurs préférences et leurs efforts de ce côté. Au nombre des plus habiles il faut citer M. Farcot, qui a su tirer parti de la condensation et de la détente, et diminuer la dépense du combustible. Son exposition ne se composait que d'un seul modèle, une machine de la force de 50 chevaux, mais d'un travail si heureux et si bien entendu qu'il a valu à l'auteur une récompense de premier ordre. La maison Cail n'est pas demeurée en arrière; elle avait deux machines fixes de fabrication courante, exécutées avec le soin qu'on trouve dans ses ateliers. Dans les prix réduits, on remarquait une petite machine fixe construite à Christiania et qui ne coûte que 1,375 francs, et pour la puissance de l'effet une machine de MM. Barrett, mettant en jeu une pompe gigantesque. A côté du



succès des machines horizontales, il y en a un autre qu'il importe de constater, celui des machines à grande vitesse. M. Flaud est entré avec le plus de résolution dans cette voie du mouvement accéléré. Sans doute la grande vitesse a des inconvénients, par exemple l'usure plus rapide des organes et une plus grande consommation de combustible; mais des avantages au moins équivalents y sont attachés, comme la simplification, l'économie des frais de construction et d'installation. M. Flaud est allé aussi loin que possible en ce genre; il fait les machines les plus simples du monde, les réduit au volume le plus restreint et descend presque à l'unité pour le degré de puissance. Il peut fabriquer ainsi des appareils de 2 chevaux de force ne coûtant que 1,500 francs, y compris la chaudière, et faciles à installer dans le plus petit atelier. Ces chiffres parlent d'eux-mêmes, et à l'exposition on a pu voir un *petit cheval* de force réunissant, dans une longueur de 70 centimètres et une largeur de 20 centimètres, le cylindre à vapeur et le corps de pompe, le tout ne pesant que 70 kilogrammes. Près de ces pygmées de la vapeur, il n'était pas sans intérêt de retrouver des appareils destinés à la grande navigation, et surtout l'arbre de couche de l'*Eylau*. D'autres ma-

chines, destinées aux bateaux du Danube, de la Loire et de l'Èbre, complétaient ce contraste. Là encore il y a tendance visible à augmenter la puissance, et déjà les bateaux du Rhône, qui employaient soixante et douze heures à la remonte du fleuve, n'en mettent plus aujourd'hui que trente-huit.

Faut-il, à côté de l'industrie régulière, citer maintenant les hommes qui hantent des voies nouvelles et se jettent dans l'inconnu, souvent hélas! à leurs dépens? En première ligne est M. du Tremblay, qui, depuis si longtemps et avec tant de persévérance, essaye de substituer à la vapeur d'eau d'autres vapeurs, comme celles de l'éther et du chloroforme, tantôt exclusivement, tantôt en les combinant. Bien des expériences ont été faites, et tout Paris a pu voir, pendant une saison entière, un bâtiment de l'État stationnant sur les quais du Louvre et qui ne semblait pas avoir d'autre emploi que cette destination scientifique. Il y a lieu de croire que ces recherches auront été suivies de quelque succès. Voici, dans le même sens, la découverte du capitaine Éricsson, qui n'a pas fourni une longue carrière et que reprend aujourd'hui, avec d'autres procédés, M. Siemens, dont la machine a figuré dans les galeries de



l'exposition. Le problème, dans l'un et dans l'autre cas, est la régénération de la vapeur, c'est-à-dire le rappel et l'emploi de forces perdues. Le capitaine Éricsson semble avoir échoué; espérons que M. Siemens sera plus heureux. Il faut accompagner des mêmes vœux les inventions de MM. Sauvage et Franchot, qui ne sont encore que des projets, la machine à combustion comprimée de M. Pascal, une machine à disque de MM. Rennie, de Londres, une autre machine de M. Galy-Cazalat, enfin la machine de MM. Maldent, qui présente un système particulier pour la distribution de la vapeur. Même quand ils s'abusent, les hommes en quête de découvertes ont droit aux respects; ils éclairent la route et préparent le champ où sèmeront de plus habiles ou de plus heureux.

C'est tout un monde que celui des machines à feu; c'en est un autre que celui des machines à bras. L'une des plus curieuses et qui avait le privilège d'attirer le public était celle qui fabriquait d'une manière presque instantanée des tuyaux destinés au drainage. On pouvait assister à l'opération entière, voir l'argile se pétrir, s'étendre, puis s'enrouler en tuyaux. Le même spectacle se renouvelait devant les appareils destinés à la filature de coton; et toutes

les fois qu'ils se mettaient en mouvement les spectateurs ne manquaient pas. Cela se conçoit. Une machine à l'état de repos est un corps dont la vie est absente; pour y prendre intérêt il faut en connaître l'anatomie. Il n'en est pas de même d'une machine animée; elle captive et instruit. Aussi n'y avait-il pas de succès à attendre, à l'exposition, de l'immobilité; en revanche tout ce qui agissait, broches, bobines, rabot, tarières, ciseaux à aléser, machines à coudre, presses d'imprimerie, avait la faveur et la vogue. C'était à l'une des extrémités de l'annexe que cette représentation avait lieu; l'activité de cinquante usines y était résumée dans une étroite enceinte. Quelle agitation et quel bruit! Ici une pompe à feu vomissait l'eau par cascades, là des blocs de bois étaient débités en planches, où se présentaient à la scie dans le sens des lames ou sous l'angle voulu, comme dans la machine de Normand; plus loin, le liège, sous l'appareil de M. Jacob, se découpait en bouchons coniques; plus loin encore, une roue de wagon s'ajustait sous le tour à quatre outils inventé par M. Polonceau; enfin, à l'aide d'une foule d'instruments portatifs, on pouvait voir des clous se façonner, des fils de fer et des épingles se faire, des bustes se dégrossir et se sculpter, mille riens, mille