

LA MACHINE A VAPEUR DE L'AVENIR

L'application de la vapeur, en tant que production d'énergie, appelle depuis quelques années l'attention des théoriciens aussi bien que des techniciens quant à son emploi dans les moyens de propulsion des masses énormes utilisées de nos jours par les marines de guerre ou de commerce. A des besoins nouveaux, soit comme puissance motrice, soit par conséquence comme vitesse à obtenir, s'imposent des solutions nouvelles pour la construction des organes mécaniques.

C'est une vérité élémentaire que la force qui actionne les steamers est — le nom l'indique — fourni par les chaudières: les machines ne sont que des transformateurs de cette sorte d'énergie. Présentement, les appareils évaporatoires sont arrivés, surtout en France, à un très haut degré de perfectionnement; de récentes expériences auxquelles il a été procédé dans la marine anglaise, en ont démontré visiblement la supériorité. Et si les types se multiplient encore, c'est plutôt en vue de leur adaptation à des fonctions d'ordre purement spécial et localisé qu'à cause des défauts des types déjà généralement adoptés.

On peut dès maintenant prévoir une époque fort prochaine où il y aura un type unique de chaudière marine, ou du moins un type unique pour les grandes vitesses, puis un autre pour les navires de moyenne vitesse, répondant à des conditions d'économie nécessaires.

Le problème, bien près d'être résolu en ce qui concerne les chaudières, se présente sous une forme autrement compliquée pour ce qui touche à la machinerie. En effet: on dispose bien d'une force — la vapeur — constante en direction et en intensité; mais, pour l'utiliser rationnellement, pour en tirer tout le rendement possible, il faudrait théoriquement l'appliquer à un mouvement continu. Le mouvement alternatif du piston est doublement défectueux, d'abord parce que, à chaque extrémité de course, une partie notable de force vive est absorbée par l'inertie des pièces, ensuite parce que, à chaque changement de sens, le partage des articulations est interverti. Il y a, d'une part, insuffisance de rendement et, d'autre part, chocs, usures et vibrations destructives. Ces causes de destruction rapide ont été rigoureusement observées, constatées. Des commissions techniques ont été chargées, après avoir constaté l'imperfection des organes, de rechercher les moyens d'y remédier dans le domaine de la pratique.

Le remède apparaissait facilement, à

ne s'en tenir qu'à la théorie pure: il consistait à construire des machines à mouvement continu, c'est-à-dire à mouvement circulaire. De là, après les savants dispositifs de Watt et de ses successeurs, est née l'application relativement récente de la turbine, transformant l'ancien mouvement alternatif rectiligne en mouvement circulaire continu.

C'est là qu'est l'avenir des forces motrices rationnellement utilisables avec le maximum de rendement utile et le minimum de dépenses, aussi bien pour les machines marines, dont elles ne peuvent que fortifier et généraliser l'emploi, que pour les autres moteurs terrestres, fixes ou mobiles.

Nous n'entendons point faire ici l'étude des transformations qu'a subies la turbine depuis une cinquantaine d'années qu'elle a peu à peu conquises sa place dans l'industrie motrice. Nous nous contenterons d'indiquer les principales applications qui en sont faites aujourd'hui, grâce à des perfectionnements ininterrompus.

La turbine est essentiellement une roue portant à sa circonférence des ailettes plus ou moins variables de forme, sur lesquelles agit un fluide moteur: eau, vapeur ou vent. Nous nous occuperons plus spécialement ici des appareils actionnés par la vapeur.

Deux systèmes se partagent aujourd'hui la faveur des constructeurs: les turbines du système Parsons et celles de De Laval. Dans le premier genre, la vapeur, qui vient frapper sur les ailettes est sous pression, puis elle perd peu à peu de cette pression; elle se détend graduellement en agissant sur des séries successives de roues à ailettes, jusqu'à ce que sa pression soit trop faible pour exercer une action utile. Dans le second genre, au contraire, il n'y a plus réaction, mais simplement action: c'est-à-dire que la vapeur, après avoir perdu complètement toute pression, après s'être détendue dans un appareil spécial, pénètre dans la turbine et vient frapper les ailettes d'une roue qui est pour ainsi dire toujours unique. Les ailettes sont poussées et la roue est mise en rotation par suite de la vitesse considérable que prend la vapeur quand elle se trouve brusquement détendue. Tels sont les deux principes essentiels sur lesquels sont basés les deux types de turbines dont l'usage devient aujourd'hui le plus fréquent pour ce qui concerne l'emploi de la vapeur comme force motrice.

Pour l'appareil De Laval, la transmission du mouvement de la turbine aux mécanismes variés qu'elle doit commander s'opère très simplement. On n'a plus, comme dans la machine à vapeur ordinaire, à transformer un mou-

vement rectiligne alternatif en mouvement circulaire; la turbine se meut elle-même circulairement et, sur son arbre, est fixé un engrenage actionnant un arbre secondaire. Sur ce dernier arbre on assure la commande de tous les mécanismes au moyen d'une poulie et d'une courroie, ou bien encore directement à l'aide d'un autre engrenage; fréquemment aussi le mécanisme se trouve monté sur le second arbre, ce qui évite toute complication et diminue considérablement les pertes de forces.

La vapeur détendue atteint des vitesses énormes, imprimant à la turbine une rapidité de 7,500 à 30,000 tours par minute. Cela revient à dire que la périphérie de la petite roue à aubes peut prendre une vitesse de 1,440 km. à l'heure. C'est ainsi qu'on arrive à développer une puissance de 300 CV avec un moteur de petites dimensions: 1 m de long sur 2 m de large avec 2,30 m de hauteur.

La turbine Parsons, où la vapeur agit sous pression, se compose d'un cylindre creux dans lequel est logé un arbre portant des ailettes. Celles-ci forment des couronnes superposées et solidaires, laissant entre elles un espace libre occupé par d'autres ailettes fixes à l'intérieur du cylindre. La vapeur arrivant par un bout du cylindre commence par frapper une couronne d'ailettes de l'arbre intérieur qui, mobile, reçoit une première impulsion; puis elle est dirigée sur les ailettes fines du cylindre qui la rejette sur une nouvelle couronne d'ailettes mobiles; l'arbre reçoit ainsi des impulsions successives. Comme la vapeur est introduite sous pression, elle a une propension constante à se détendre; aussi lui offre-t-on des espaces de plus en plus grands occupés par des couronnes d'ailettes de plus en plus grandes. Ainsi, la turbine Parsons présente, dans son ensemble, une disposition par échelons; l'arbre est, en réalité, composé de plusieurs arbres successifs dont le diamètre augmente, la capacité interne du cylindre étant prévue pour cet effet. En somme, c'est un appareil à détente du genre des Compound.

Dans cet appareil, comme dans celui qui précède, on a évité toute complication dans les organes, aussi bien pour la distribution de la vapeur que pour la transmission du mouvement aux mécanismes à commander. On tire complètement parti de la puissance virtuelle de la vapeur, puisqu'on la laisse partir seulement quand sa pression devient presque nulle. L'encombrement d'un moteur de ce genre est extrêmement réduit en égard à sa force; son entretien et sa surveillance sont presque négligeables. On cite comme exemple un