

le nom est resté célèbre. Son argumentation révèle un esprit rigoureux et une grande puissance d'induction. La conclusion de l'auteur est que la cause de la propagation du choléra est dans les déjections des malades, non seulement de ceux qui sont gravement atteints par l'épidémie, mais encore et surtout de ceux chez lesquels la maladie reste à l'état d'indisposition légère, et qui, circulant librement, transportent et disséminent la matière contagionnante.

» L'auteur de cette Brochure a fait preuve d'une grande sagacité lorsque, dès l'année 1832, il attribuait la contagiosité aux matières fécales des cholériques. Il a, de plus, devancé son époque en supposant que, dans ces matières, pouvait se développer quelque organisme vivant, cause immédiate de la contagion. C'est à ces points de vue surtout que votre Commission signale la Brochure de Girard de Caudenberg. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

NAVIGATION AÉRIENNE. — *Sur un aérostat dirigeable.* Note de MM. CH. RENARD et A. KREBS, présentée par M. Hervé Mangon.

(Renvoi à la Commission des Aérostats.)

« Un essai de navigation aérienne, couronné d'un plein succès, vient d'être accompli dans les ateliers militaires de Chalais; la présente Note a pour objet de porter à la connaissance de l'Académie les résultats obtenus.

» Le 9 août, à 4^h du soir, un aérostat de forme allongée, muni d'une hélice et d'un gouvernail, s'est élevé en ascension libre, monté par MM. le capitaine du génie Renard, directeur de l'établissement, et le capitaine d'infanterie Krebs, son collaborateur depuis six ans.

» Après un parcours total de 7^{km}, 6, effectué en vingt-trois minutes, le ballon est venu atterrir à son point de départ, après avoir exécuté une série de manœuvres avec une précision comparable à celle d'un navire à hélice évoluant sur l'eau.

» La solution de ce problème, tentée déjà en 1855, en employant la vapeur, par M. Henri Giffard, en 1872 par M. Dupuy de Lôme, qui utilisa la force musculaire des hommes, et enfin l'année dernière par M. Tissandier, qui le premier a appliqué l'électricité à la propulsion des ballons,

n'avait été, jusqu'à ce jour, que très imparfaite, puisque, dans aucun cas, l'aérostat n'était revenu à son point de départ.

» Nous avons été guidés dans nos travaux par les études de M. Dupuy de Lôme, relatives à la construction de son aérostat de 1870-72, et, de plus, nous nous sommes attachés à remplir les conditions suivantes :

» Stabilité de route obtenue par la forme du ballon et la disposition du gouvernail;

» Diminution des résistances à la marche par le choix des dimensions;

» Rapprochement des centres de traction et de résistance pour diminuer le moment perturbateur de stabilité verticale;

» Enfin, obtention d'une vitesse capable de résister aux vents régnant les trois quarts du temps dans notre pays.

» L'exécution de ce programme et les études qu'il comporte ont été faites par nous en collaboration; toutefois, il importe de faire ressortir la part prise plus spécialement par chacun de nous dans certaines parties de ce travail.

» L'étude de la disposition particulière de la chemise de suspension, la détermination du volume du ballonnet, les dispositions ayant pour but d'assurer la stabilité longitudinale du ballon, le calcul des dimensions à donner aux pièces de la nacelle, et enfin l'invention et la construction d'une pile nouvelle, d'une puissance et d'une légèreté exceptionnelles, ce qui constitue une des parties essentielles du système, sont l'œuvre personnelle de M. le capitaine Renard.

» Les divers détails de construction du ballon, son mode de réunion avec la chemise, le système de construction de l'hélice et du gouvernail, l'étude du moteur électrique calculé d'après une méthode nouvelle basée sur des expériences préliminaires, permettant de déterminer tous ses éléments pour une force donnée, sont l'œuvre de M. Krebs, qui, grâce à des dispositions spéciales, est parvenu à établir cet appareil dans des conditions de légèreté inusitées.

» Les dimensions principales du ballon sont les suivantes : longueur, 50^m,42; diamètre, 8^m,40; volume, 1864^m.

» L'évaluation du travail nécessaire pour imprimer à l'aérostat une vitesse donnée a été faite de deux manières :

» 1° En partant des données posées par M. Dupuy de Lôme et sensiblement vérifiées dans son expérience de février 1872;

» 2° En appliquant la formule admise dans la marine pour passer d'un

navire connu à un autre de formes très peu différentes et en admettant que, dans le cas du ballon, les travaux sont dans le rapport des densités des deux fluides.

» Les quantités indiquées en suivant ces deux méthodes concordent à peu près et ont conduit à admettre, pour obtenir une vitesse par seconde de 8^m à 9^m, un travail de traction utile de 5 chevaux de 75^{kgm}, ou, en tenant compte des rendements de l'hélice et de la machine, un travail électrique sensiblement double, mesuré aux bornes de la machine.

» La machine motrice a été construite de manière à pouvoir développer sur l'arbre 8,5 chevaux, représentant, pour le courant aux bornes d'entrée, 12 chevaux.

» Elle transmet son mouvement à l'arbre de l'hélice par l'intermédiaire d'un pignon engrenant avec une grande roue.

» La pile est divisée en quatre sections pouvant être groupées en surface ou en tension de trois manières différentes. Son poids, par cheval-heure, mesuré aux bornes, est de 19^{kg},350.

» Quelques expériences ont été faites pour mesurer la traction au point fixe, qui a atteint le chiffre de 60^{kg} pour un travail électrique développé de 840^{kgm} et de 46 tours d'hélice par minute.

» Deux sorties préliminaires dans lesquelles le ballon était équilibré et maintenu à une cinquantaine de mètres au-dessus du sol ont permis de connaître la puissance de gyration de l'appareil.

» Enfin, le 9 août, les poids enlevés étaient les suivants (force ascensionnelle totale environ 2000^{kg}) :

Ballon et ballonnet.....	369 ^{kg}	Report.....	1133 ^{kg}
Chemise et filet.....	127	Bâti et engrenages.....	47
Nacelle complète.....	452	Arbre moteur.....	30,500
Gouvernail.....	46	Pile, appareils et divers..	435,500
Hélice.....	41	Aéronautes.....	140
Machine.....	98	Lest.....	214
<i>A reporter</i>	1133	Total.....	2000

» A 4^h du soir, par un temps presque calme, l'aérostat, laissé libre et possédant une très faible force ascensionnelle, s'élevait lentement jusqu'à hauteur des plateaux environnants. La machine fut mise en mouvement, et bientôt, sous son impulsion, l'aérostat accélérât sa marche, obéissant fidèlement à la moindre indication de son gouvernail.

» La route fut d'abord tenue nord-sud, se dirigeant sur le plateau de

Châtillon et de Verrières; à hauteur de la route de Choisy à Versailles, et pour ne pas s'engager au-dessus des arbres, la direction fut changée et l'avant du ballon dirigé sur Versailles.

» Au-dessus de Villacoublay, nous trouvant éloignés de Chalais d'environ 4^{km} et entièrement satisfaits de la manière dont le ballon se comportait en route, nous décidâmes de revenir sur nos pas et de tenter de descendre sur Chalais même, malgré le peu d'espace découvert laissé par les arbres. Le ballon exécuta son demi-tour sur la droite avec un angle très faible (environ 11°) donné au gouvernail. Le diamètre du cercle décrit fut d'environ 300^m.

» Le dôme des Invalides, pris comme point de direction, laissait alors Chalais un peu à gauche de la route.

» Arrivé à hauteur de ce point, le ballon exécuta, avec autant de facilité que précédemment, un changement de direction sur sa gauche; et bientôt il venait planer à 300^m au-dessus de son point de départ. La tendance à descendre que possédait le ballon à ce moment fut accusée davantage par une manœuvre de la soupape. Pendant ce temps il fallut, à plusieurs reprises, faire machine en arrière et en avant, afin de ramener le ballon au-dessus du point choisi pour l'atterrissage. A 80^m au-dessus du sol, une corde larguée du ballon fut saisie par des hommes, et l'aérostat fut ramené dans la prairie même d'où il était parti.

Chemin parcouru avec la machine, mesuré sur le sol.	7 ^{km} ,600	Rendement probable de la machine.	0,70
Durée de cette période.	23 ^m	Rendement prob. de l'hélice.	0,70
Vitesse moy. à la seconde (1).	5 ^m ,50	Rendement total, environ...	$\frac{1}{2}$
Nombre d'éléments employés.	32	Travail de traction.	125 ^{kgm}
Force électrique dépensée aux bornes à la machine.	250 ^{kgm}	Résistance approchée du ballon.	22 ^{kil} ,800

» A plusieurs reprises, pendant la marche, le ballon eut à subir des oscillations de 2° à 3° d'amplitude, analogues au tangage; ces oscillations peuvent être attribuées soit à des irrégularités de forme, soit à des courants d'air locaux dans le sens vertical.

» Ce premier essai sera suivi prochainement d'autres expériences faites avec la machine au complet, permettant d'espérer des résultats encore plus concluants. »

(1) Le vent étant presque nul, la vitesse absolue se confond sensiblement avec la vitesse propre par rapport à l'air, d'autant plus que l'aérostat a décrit une trajectoire fermée.