

gonflement et de striction qui ont accompagné l'intrusion des roches massives. Si l'on fait abstraction de ces accidents, toujours irréguliers, de la structure, on observe que le Houiller est sensiblement concordant sur le terrain fondamental, et qu'ainsi la région en question est restée, *avant comme après l'époque stéphanienne*, relativement tranquille. »

NAVIGATION AÉRIENNE. — *Méthode graphique permettant d'étudier les circonstances de la marche d'un aérostat dirigeable, par l'examen de la projection de sa trajectoire sur le sol.* Note de M. J. ARMENGAUD jeune, présentée par M. A. Cornu.

« Depuis les expériences de M. Santos-Dumont on conçoit aujourd'hui la possibilité de diriger les aérostats construits sur les principes fournis par les tentatives de Giffard, Dupuy de Lôme, Tissandier, et les essais démonstratifs de MM. Renard et Krebs en 1884 et 1885, en munissant l'aérostat d'un moteur léger à mélange tonnant dont le lauréat du prix Deutsch a, pour la première fois, réalisé l'application dans les conditions que l'on connaît.

» Ayant assisté à l'épreuve du 19 octobre, j'ai pu, en m'aidant des renseignements puisés près des personnes qui ont suivi la marche du *Santos-Dumont n° 6* depuis le parc d'aérostation de Saint-Cloud jusqu'à la Tour Eiffel et *vice versa*, tracer une ligne fermée sur elle-même qui représente à une approximation au moins de $\frac{1}{20}$ la projection sur le sol de la trajectoire de l'aérostat. C'est l'examen de cette courbe qui m'a conduit à proposer une méthode graphique pour déterminer les circonstances du mouvement de l'aéronef dans l'espace, surtout pour contrôler les variations de sa vitesse propre ou mieux la composante horizontale de cette vitesse.

» M. le colonel Renard, dans sa Communication du 7 décembre 1885, a donné le diagramme du parcours horizontal sur le sol du ballon dirigeable *La France* dans les ascensions des 22 et 23 septembre 1885, et il a indiqué sur cette courbe le point où la vitesse propre est égale à la vitesse absolue projetée sur le sol.

» J'ai pensé que ce diagramme n'était pas nécessaire et qu'on pouvait obtenir cette indication et d'autres non moins intéressantes avec l'analyse de la trajectoire horizontale, sur laquelle on a pu, par des observations chronométriques, mesurer les vitesses réelles ou absolues en des points suffisamment rapprochés.

tions de la vitesse propre de l'aérostat dans la partie de sa trajectoire qui se rapproche le plus de ladite circonférence, prise comme courbe de comparaison.

» Si l'on veut chercher le point particulier où la vitesse propre, supposée connue, de l'aérostat est égale à la vitesse réelle sur le sol, il suffit de construire le triangle isocèle bcd ayant pour base $bc = u$ et pour côtés égaux bd ou cd égal à v , et de mener à la circonférence une tangente parallèle égale à bd ; le point obtenu sera celui où la vitesse propre du ballon aura été égale à la vitesse absolue.

» Cela posé, si l'on cherche quelle a été la vitesse propre de l'aérostat, devenue l'inconnue, à l'instant où elle a été égale à la vitesse réelle, on la trouve en menant une tangente à la trajectoire (voir la figure) par le point qui est à l'intersection du lieu des points T avec le lieu des sommets des triangles isocèles construits sur la droite de la vitesse du vent v , comme base, et en prenant pour l'un des côtés égaux la tangente menée au cercle osculateur au point considéré.

» Des tangentes parallèles à la droite bd ou MT, menées à la trajectoire, détermineront les points où l'égalité a eu lieu entre la vitesse réelle sur le sol et la vitesse propre, ce qui permettra de contrôler cette dernière ou de la déterminer.

» En appliquant cette méthode à la dernière expérience de M. Santos-Dumont, on constate que c'est en deux points dans la partie du parcours où s'est effectué le virage autour de la Tour Eiffel, que la vitesse propre a été égale à la vitesse réelle, laquelle a varié, d'après les observations et les mesures faites, entre $8^m,50$ et 9^m . C'est donc cette valeur de $8^m,50$ à 9^m qu'a atteinte la vitesse propre de l'aérostat de M. Santos-Dumont.

» 2° Au lieu d'un vent constant en grandeur et en direction pendant toute la durée du parcours, on peut supposer soit que la direction du vent a changé pendant qu'il conservait la même vitesse, soit qu'il a conservé la même direction avec des vitesses différentes. Pour ces deux cas on peut construire autant de circonférences de comparaison sur lesquelles on marquera les points singuliers, c'est-à-dire ceux où la vitesse propre est égale à la vitesse réelle, ou ceux où cette dernière vitesse est maxima ou minima.

» Se reportant alors à la trajectoire de l'aérostat sur le sol, on pourra, par des constructions de tangentes successives, se rendre compte des variations qu'aura subies la vitesse propre du ballon.

» Réciproquement, ces tracés graphiques pourront être employés uti-

lement pour étudier les variations des courants aériens dans les régions traversées par un aérostat dirigeable, en admettant que le moteur, bien réglé, lui imprime en air calme une vitesse propre uniforme. »

PHYSIOLOGIE. — *L'augmentation des globules rouges du sang dans l'ascension en ballon.* Note de M. J. GAULE. (Extrait.)

« Le 10 août de cette année, je me suis élevé en ballon, à 5300^m de hauteur, en compagnie de ma femme et du capitaine Spelterini, aéronaute. En comptant les globules du sang entre 4200 et 4700^m, j'ai trouvé : chez M. Spelterini, 7 040 000; chez ma femme, 7 480 000; chez moi, 8 800 000 par centimètre cube.

» La même détermination ayant été faite avant le départ et répétée après la descente, j'en ai conclu qu'une très grande augmentation s'était produite à cette hauteur; le résultat confirmait ce que Viault avait trouvé par ses déterminations effectuées dans les Cordillères (il avait trouvé 8 000 000 à une hauteur de 4 000^m) et ce que de nombreux observateurs ont constaté dans les Alpes.

» Mais la rapidité avec laquelle se produit cette augmentation était contraire aux opinions généralement accréditées; plusieurs de mes confrères étaient conduits à penser qu'il y avait là une modification dans le mélange de globules et de plasma, plutôt qu'une formation de globules. J'avais cependant constaté que l'hémoglobine diminuait, pendant que le nombre de globules augmentait : je faisais observer que les deux chiffres devraient varier dans le même sens, si les globules n'éprouvaient pas de changements avec l'altitude.....

» Une seconde occasion se présenta à moi pour effectuer une autre ascension. Le 14 octobre, nous arrivâmes seulement à la hauteur de 4 200^m, et je comptai : chez le capitaine Spelterini, 7 040 000; chez moi, 8 160 000 globules au centimètre cube. Pour étudier la formation des globules, si elle avait lieu, je me procurai, à cette hauteur, des préparations de mon sang d'après la méthode d'Ehrlich. L'étude de ces préparations, que j'ai colorées avec l'éosine et l'hématoxyline, m'a montré de très nombreux globules rouges contenant un noyau teint en bleu par l'hématoxyline. Ce noyau était souvent en état de segmentation : on trouvait des groupes de trois ou quatre corpuscules, comme s'il y avait eu subdivision.