centimètres, ce qui indiquait une élévation de 4,242 mètres au-dessus du niveau de la mer. Le thermomètre, qui à terre marquait 20 degrés, était tombé à 7 degrés.

Pendant qu'ils se livraient à ces premières observations, le baromètre continuait de baisser et la vitesse d'ascension ne faisait que s'accroître. En effet, le ballon avait quitté la terre gorgé d'humidité ; en arrivant dans la région supérieure aux nuages, dans un espace sec, raréfié, directement exposé aux rayons solaires, il se délestait spontanément par l'évaporation de l'humidité, et sa force ascensionnelle allait toujours croissant. Cependant les voyageurs, tout entiers au soin de leurs expériences, songeaient à peine à donner un regard à la machine qui les emportait, et ne s'apercevaient aucunement de l'allure dangereuse qu'elle commençait à prendre. La chaleur du soleil agissant sur le gaz, le dilatait dans une mesure considérable, et comme les aéronautes ne songeaient pas à ouvrir la soupape pour lui donner issue, les parois du ballon, violemment distendues, faisaient effort comme pour éclater. MM. Barral et Bixio ne pensaient qu'à relever les indications de leurs instruments.

Ils avaient déjà fait l'essai du polarimètre de M. Arago ; ils notèrent la hauteur du baromètre qui indiquait une élévation de 5,893 mètres. Enfin ils se disposaient à observer le thermomètre, et comme l'instrument s'était chargé d'une légère couche de glace, l'un d'eux s'occupait à l'essuyer pour reconnaître la hauteur de la colonne, lorsqu'il s'avisa par hasard de lever la tête.... il demeura stupéfait du spectacle qui s'offrit à lui. Le ballon, gonflé outre

mesure, était descendu jusque sur la nacelle et la couvrait comme d'un immense manteau. Que s'était-il donc passé ? Un fait bien simple et surtout bien facile à prévoir. La soupape n'ayant pas été ouverte, pour donner issue à l'excès de gaz dilaté par la chaleur solaire, le ballon s'était peu à peu enflé et distendu de toutes parts. Comme le filet était trop petit, comme les cordes qui supportaient la nacelle étaient trop courtes, le ballon en se distendant commença par peser sur le cercle qui porte la nacelle. Puis, son volume augmentant toujours, il avait fini par pénétrer dans ce cercle, il faisait hernie à travers sa circonférence et couvrait les expérimentateurs comme d'un vaste chapeau. En quelques minutes tout mouvement leur devint impossible. Ils essayèrent de donner issue à l'excédant du gaz en faisant jouer la soupape ; mais il était trop tard, la soupape était condamnée : sa corde pressée entre le cercle de suspension et la tumeur proéminente de l'aérostat, ne transmettait plus l'action de la main. M. Barral prit alors le parti auquel le duc de Chartres avait eu recours en pareille occasion et qui lui avait valu tant de méchantes épigrammes : il plongea son couteau dans les flancs de l'aérostat. Le gaz s'échappant aussitôt, vint inonder la nacelle et l'envelopper d'une atmosphère irrespirable ; les aéronautes en furent l'un et l'autre à demi asphyxiés et se trouvèrent pris de vomissements abondants. En même temps le ballon commença à descendre à toute vitesse. En revenant à eux, ils aperçurent dans l'enveloppe du ballon, une déchirure de plus d'un mètre et demi provenant du coup de couteau et par laquelle le gaz s'échappant à grands flots, provoquait leur chute

précipitée. La rapidité de cette descente leur sauva la vie, car elle les débarrassa du gaz irrespirable qui se dégageait au-dessus de leur tête.

Dans cette situation, MM. Barral et Bixio ne durent plus songer qu'à préserver leur existence. Il fallait pour cela amortir, en arrivant à terre, l'accélération de la chute. M. Barral montra, dans cette manœuvre, toute l'habileté et tout le sang-froid d'un aéronaute consommé. Il rassemble son lest et tous les objets autres que les instruments qui chargent la nacelle, il mesure du regard la distance qui les sépare de la terre et qui diminue avec une rapidité effrayante; dès qu'il se croit assez rapproché du sol, il jette la cargaison par-dessus le bord : neuf sacs de sable, les couvertures de laine, les bottes fourrées, tout, excepté les précieux instruments qu'il tient à honneur de rapporter intacts. La manœuvre réussit aussi bien que possible; le ballon tomba sans trop de violence au milieu d'une vigne du territoire de Lagny, dans le département de Seine-et-Marne. M. Bixio sortit sain et sauf, M. Barral en fut quitte pour une égratignure et une contusion au visage. Cette périlleuse expédition n'avait duré que 47 minutes et la descente s'était effectuée en 7 minutes.

Un voyage exécuté dans des conditions pareilles ne pouvait rapporter à la science un bien riche contingent. Cependant les deux physiciens reconnurent que la lumière des nuages n'est pas polarisée, ainsi que l'avait présumé M. Arago. Ils constatèrent que la décroissance de température avait été, d'après leurs observations, à peu près semblable à celle que M. Gay-Lussac avait notée dans

son ascension. Enfin on a déduit de leurs mesures barométriques comparées à celles faites à l'Observatoire, que, dans la région où le ballon se déchira, les deux voyageurs étaient déjà parvenus à la hauteur de cinq mille neuf cents mètres. Un calcul semblable a montré que la surface supérieure du nuage qu'ils avaient traversé était de quatre mille deux cents mètres.

Le mauvais résultat de cette première tentative ne découragea pas les deux intrépides explorateurs. Un mois après ils exécutaient une nouvelle ascension. Seulement, on sera peut-être surpris d'apprendre qu'en dépit des mauvais services que leur avait rendus la vicieuse machine de M. Dupuis-Delcourt, ils osèrent se confier encore à la même nacelle, suspendue au même ballon. Il était facile de prévoir que les accidents qui les avaient assaillis la première fois se reproduiraient encore, et l'événement n'a que trop justifié ces craintes.

M. Léon Foucault a donné dans le *Journal des Débats* une relation complète de ce voyage. Il ne sera pas sans intérêt de la rapporter.

« Dès jeudi dernier, dit M. Léon Foucault, le programme était dressé : les nouveaux instruments, construits sous les yeux de M. Regnault, étaient terminés, et l'on avait fait au maudit ballon les réparations et les modifications dictées par une première expérience. Comme MM. Bixio et Barral espéraient prolonger assez longtemps leur séjour dans l'atmosphère, ils se proposaient de reprendre les éléments de la loi du refroidissement du milieu ambiant, d'examiner l'influence du rayonnement solaire, de déterminer l'état hygrométrique de l'air, et d'en récolter à une grande hauteur pour en faire l'analyse au retour; ils espéraient même déterminer sur place la proportion de l'acide carbonique. La physique météorologique comptait encore sur

eux pour la recherche des modifications que la lumière éprouve de la part des nuages formés de vapeurs vasculaires ou chargés de particules glacées.

» Dans la nacelle richement appareillée, on voyait, disposés avec ordre, deux baromètres à siphon, gradués sur verre ; trois thermomètres dont les réservoirs présentaient des états de surfaces différents. L'un rayonnait par sa surface naturelle de verre ; le second était recouvert de noir de fumée, et le troisième était protégé par une enveloppe d'argent poli, tous trois destinés à être impressionnés directement par le rayonnement solaire. Un quatrième thermomètre, entouré de plusieurs enveloppes concentriques et espacées, était destiné à donner la température à l'ombre. Deux autres thermomètres, dont l'un avait sa boule entourée d'un linge mouillé, fonctionnaient ensemble à la manière du pychromètre, dont les indications devaient être contrôlées par celles de l'hygromètre condenseur de M. Regnault. Il y avait place encore pour des ballons vides, des tubes à potasse caustique et à fragments de pierre ponce imbibés d'acide sulfurique, destinés à s'emparer de l'acide carbonique de l'air injecté par des corps de pompe d'une capacité connue. Le thermomètre *à minimâ* de M. Walferdin, qui fonctionne tout seul, et un nouveau baromètre de M. Regnault, agissant d'après le même principe, étaient enfermés dans des boîtes métalliques à jour, et protégés par un cachet qu'on ne voulait briser qu'au retour. La plupart de ces instruments portaient des échelles arbitraires, afin de laisser les observateurs à l'abri de toute préoccupation qui aurait pu réagir involontairement sur les résultats. On n'avait pas oublié le lorgnon magique qu'on appelle le *polariscope* de M. Arago.

» On s'imagine sans peine de quelle impatience étaient possédés les voyageurs à la vue de tous ces précieux engins commodément suspendus au pourtour d'un cercle. Aussi quand ils virent, le vendredi matin 26 juillet, le soleil levant éclairer un ciel sans nuages, les ordres furent bientôt donnés d'enfler l'aérostat. Cette opération est toujours assez lente; il faut dégager le gaz hydrogène par la réaction d'un acide sur le fer, le laver et le refroidir. Commencée à six heures du matin, elle n'a été terminée qu'à une heure, et déjà la chance avait tourné ; le ciel s'était voilé, le vent s'élevait, les nues recélaient des torrents

de pluie qui n'ont pas tardé à tomber d'une manière continue jusqu'à trois heures. On hésite, on se consulte, on se dit qu'après tout une atmosphère agitée est au moins aussi curieuse à explorer que l'azur d'un ciel tranquille, et sur le coup de quatre heures on s'élance à la grâce de Dieu sur les ailes d'un vent d'ouest qui fut encore assez clément.

» Ceux qui seront curieux de connaître de point en point l'histoire de cette traversée qui n'a duré qu'une heure et demie, seront à même de consulter le journal des deux voyageurs. Leurs observations sont déjà traduites et calculées par M. Regnault et par M. Mathieu. Pour nous, l'intérêt commence au moment où l'aérostat disparaît dans les nuages à une hauteur de 2,000 mètres. A 3,750 mètres déjà, le thermomètre est à zéro, mais on veut monter très haut et l'on a hâte de sortir des brouillards: alors on lâche du lest avec confiance, comptant que le ballon, pourvu cette fois à sa partie inférieure d'un appendice ouvert, est assuré contre la rupture. Malgré cette précaution, à la hauteur de 5,500 mètres, l'étoffe se déchire à la partie inférieure et livre au gaz une issue permanente. Vous croyez sans doute qu'à la vue de cet accident, MM. Barral et Bixio vont songer à la retraite? pas du tout. Ils comprennent que leur séjour dans les airs ne sera pas de longue durée, et pour en profiter le mieux possible, ils abandonnent peu à peu, et à quelques kilogrammes près, tout leur lest. Cette manœuvre les porte jusqu'à 7,004 mètres et leur dévoile des phénomènes tellement inattendus, que, sans avoir rempli leur programme, ils passeront pour avoir fait une bonne journée.

» Et d'abord, qui se serait imaginé que vendredi dernier flottait au-dessus de Paris une couche nuageuse d'au moins 5,000 mètres d'épaisseur? Qui eût cru à cette interposition entre le soleil et nous d'une brume haute de plus d'une lieue un quart? C'est pourtant ce qui résulte en toute évidence du séjour prolongé de MM. Barral et Bixio dans un nuage où ils ont pénétré à 2,000 mètres de hauteur, et qu'ils n'ont pas pu dominer à la hauteur de 7,000 mètres. A peine au moment de leur plus grande élévation ont-ils commencé à voir le soleil en un disque pâle et mat comme on l'aperçoit quelquefois en hiver, dépourvu de ses rayons et incapable de porter ombre.

» Ils étaient alors près de la limite supérieure du nuage, et

dans une région où la chaleur faisait défaut, au point que le thermomètre a dû marquer 39 degrés au-dessous de zéro. On s'attendait si peu à cet abaissement de température, que les instruments étaient impropres à l'accuser, leur graduation n'étant pas prolongée assez bas; presque toutes les colonnes étaient centrées dans les cuvettes, et par deux degrés de moins encore le mercure se congelait en brisant tous les tubes. Il importe de faire remarquer que ce froid s'est fait sentir très brusquement et que c'est à partir seulement des 600 derniers mètres que la loi de température s'est troublée brusquement pour plonger les observateurs dans les frimas que très probablement le nuage transportait avec lui. Il est certain du moins qu'un froid rigoureux n'est pas essentiel à cette latitude, car Gay-Lussac, en s'élevant à 7,016 mètres, n'a rencontré que 9 degrés et demi au-dessous de zéro. La discordance s'élève à 30 degrés, et montre qu'en effet il y avait intérêt à plonger dans cette brume épaisse de 5,000 mètres, dans ce vaste théâtre où se passent des phénomènes totalement inconnus.

» Par ce froid assez difficile à expliquer, le nuage prend une constitution que l'on soupçonnait déjà en bas, mais que jamais on n'avait si bien vue; il se charge d'une multitude de petites aiguilles de glace aux arêtes vives et aux facettes polies, dans lesquelles la lumière solaire produit, en se jouant, ces météores dont M. Bravais, dans un ouvrage spécial, a donné l'explication rationnelle et complète, en leur supposant la forme d'un prisme à six pans terminé par deux bases planes et perpendiculaires à l'axe. Plusieurs de ces météores exigent pour se produire que les aiguilles se placent verticalement, ce qui n'est pas invraisemblable, puisque c'est la position dans laquelle l'air oppose à leur chute la moindre résistance. Non seulement ces aiguilles se sont montrées dans une telle abondance qu'elles tombaient comme un sable fin, et se déposaient sur le calepin aux observations; mais au moment où le soleil commençait à poindre, elles en ont donné une image qui semblait située autant au-dessous d'un plan passant par la nacelle que le soleil véritable s'élevait au-dessus de ce même plan. Ce spectacle est exclusivement réservé aux navigateurs que le hasard placera dans les conditions où se trouvaient alors MM. Bixio et Barral, c'est-à-dire dans un nuage d'aiguilles verticales réfléchissant par leur face supérieure et

horizontale les rayons du soleil dans une direction commune. On demandera peut-être comment dans une couche atmosphérique où la température baissait si rapidement avec la hauteur, que certainement la densité devait augmenter dans le même sens; on demandera comment, dans un pareil milieu, l'équilibre était possible, et comment il y pouvait régner ce calme nécessaire à la chute uniforme et à l'orientation commune des particules de glace. Ce sont là des difficultés assez embarrassantes, mais qui ne sauraient contrevenir aux faits observés. Ce faux soleil inférieur n'est, du reste, que le pendant d'un météore déjà signalé, et qui consiste en une colonne verticale qui apparaît souvent au ciel dans les hautes latitudes, au moment du coucher du soleil et peu de temps après, lorsque ses derniers rayons, se relevant vers un nuage glacé, sont réfléchis en une traînée blanchâtre sur la face inférieure des mêmes aiguilles, affectant pareillement la position verticale. Ces messieurs ont dû regretter de n'avoir pas emporté un microscope ou simplement une forte loupe, pour examiner ces petits cristaux et pour vérifier si leur forme est bien celle qu'on leur suppose.

» Les effets physiologiques n'ont rien présenté d'extraordinaire qu'une sensation très vive de froid. On pense bien que par 39 degrés au-dessous de zéro les voyageurs n'étaient pas fort à l'aise, assis dans une nacelle où ils ne s'étaient pas prémunis contre un abaissement si considérable de la température; leurs doigts engourdis ont fini par les fort mal servir, à tel point qu'un des thermomètres à rayonnement se brisa entre leurs mains. Au même moment ils perdirent, en voulant l'ouvrir, un des ballons vides qu'ils avaient emportés dans l'intention d'y recueillir de l'air. Du reste il n'y eut ni hémorrhagie, ni douleur d'oreilles, ni gêne de la respiration; en sorte qu'on ne sait pas encore quel est le genre d'obstacle qui viendra limiter les plus hautes ascensions. Sera-ce l'intensité du froid, ou le manque de pression? Sera-ce l'aérostat qui cessera de monter, ou l'homme qui refusera de le suivre? On l'ignore encore. Sans la déchirure qui vint paralyser inopinément la force ascensionnelle de l'aérostat, la dernière ascension serait sans doute de beaucoup la plus haute qui eût été faite; mais, bon gré, mal gré, il fallut descendre, non pas avec cette vitesse qui rappelle une véritable chute, mais enfin l'abordage ne fut pas volontaire,

En touchant terre au hameau de Peux, arrondissement de Coulommiers (Seine-et-Marne), MM. Bixio et Barral avaient complétement épuisé leur lest, et même ils avaient jeté comme tel tout ce qui, hors les instruments, leur avait paru capable de soulager la nacelle. Partis à quatre heures, ils arrivèrent à cinq heures trente minutes, après avoir parcouru une distance de 69 kilomètres. La manœuvre délicate du débarquement s'est effectuée sans entrave et sans avarie. Il ne restait plus qu'à gagner le chemin de fer et à saisir au passage le train venant de Strasbourg. Un accident aussi contrariant que vulgaire vint encore signaler cette partie du voyage, qu'il fallut faire en charrette : le chemin était mauvais, le cheval s'abattit, et le choc entraîna la perte de deux instruments, d'un baromètre et du seul ballon qui restât rempli d'air pour être soumis à l'analyse.»

Nous n'ajouterons qu'une réflexion à ce récit. La température de 39 degrés au-dessous de la glace observée par MM. Barral et Bixio à sept mille mètres seulement d'élévation, est un fait complétement en dehors de toutes les lois de la chaleur. La graduation adoptée pour les instruments, l'influence des circonstances atmosphériques ambiantes, les conditions défavorables dans lesquelles les observateurs se trouvaient placés, toutes ces causes isolées ou réunies, n'ont-elles pu devenir l'origine de quelque erreur d'observation? Si le relevé thermométrique est exact, la loi de la décroissance de la température de l'air présenterait une anomalie des plus inattendues. Tant qu'une autre observation prise dans des circonstances semblables n'aura pas confirmé le résultat extraordinaire signalé par les deux savants expérimentateurs, il sera permis de conserver des doutes sur la réalité du fait annoncé.

CHAPITRE VII.

L'aérostation dans les fêtes publiques. — Le ballon du couronnement. — Nécrologie de l'aérostation. — Mort de madame Blanchard. — Zambeccari. — Harris. — Sadler. — Olivari. — Mosment. — Bittorf. — Le lieutenant Gale.

Dans son application aux sciences, l'aérostation n'a encore donné, on le voit, que des résultats d'une assez faible valeur. Elle est néanmoins appelée à entrer prochainement et avec un succès plus complet dans cette voie utile, mais avant d'indiquer les questions qu'elle aura alors à résoudre, nous devons suivre son histoire dans une dernière phase où son programme et ses prétentions se sont de nouveau modifiés. Désormais elle se préoccupe d'étonner plutôt que d'instruire, et lorsqu'elle vise par moments à des succès moins vulgaires, c'est sur le côté chimérique de la découverte de Montgolfier, sur le problème de la direction des ballons, qu'elle concentre ses efforts. Le règne des aéronautes de profession succède en même temps à celui des courageux explorateurs, émules de Pilâtre et de Montgolfier. Le métier remplace la science; il a, comme elle, ses célébrités, et c'est ici qu'il faut citer les noms de Mme Blanchard, de Jacques Garnerin, d'Élisa Garnerin sa nièce, de Robertson, de Margat, de Charles Green et George Green, son fils. Cette carrière semée de périls avait tout au moins l'avantage d'être lucrative; Robertson est mort millionnaire, Jacques Garnerin laissa une fortune considérable et Blanchard avait recueilli des