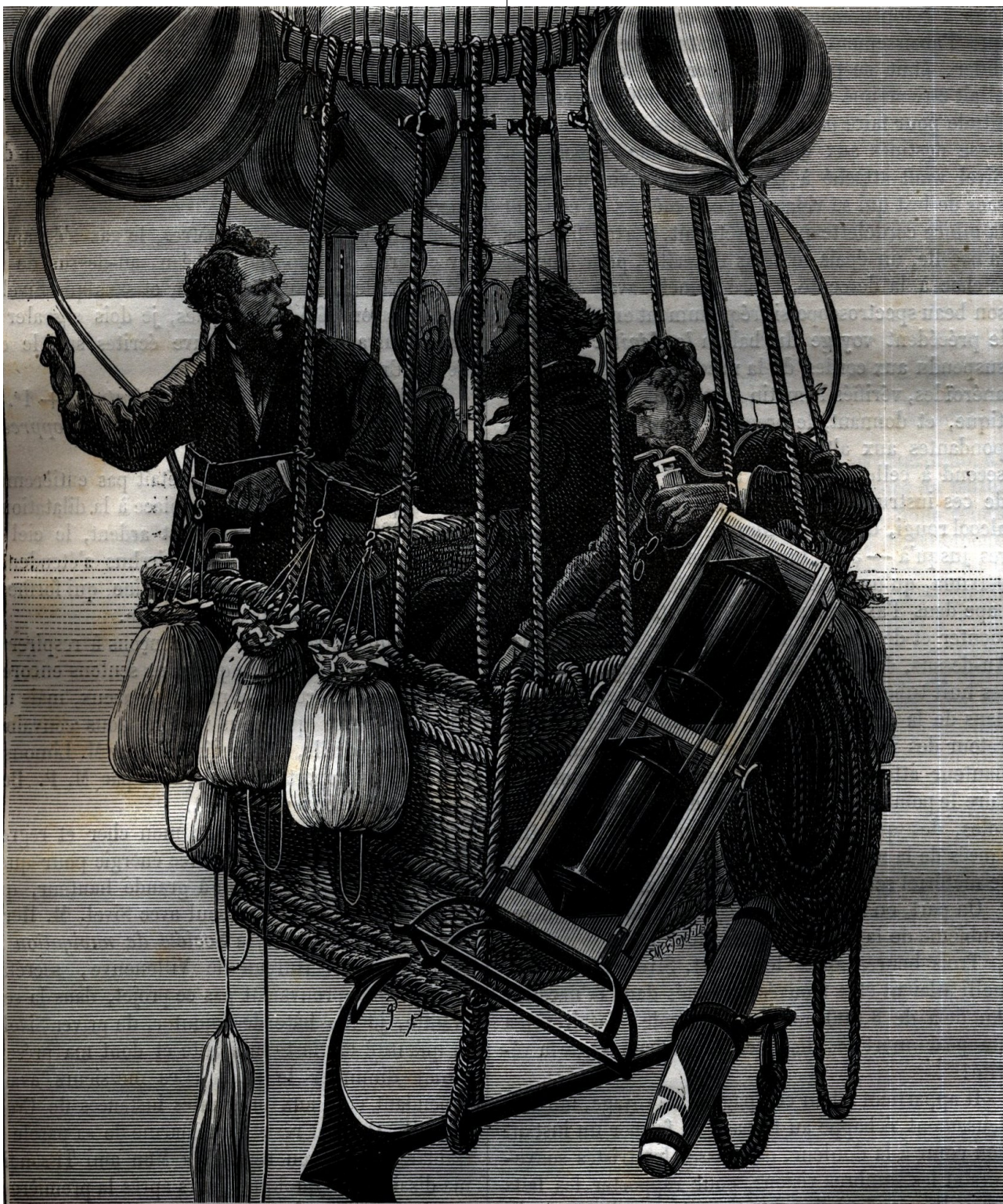


Le voyage à grande hauteur du ballon «Le Zénith»

Gaston Tissandier, La Nature N°100 - 1er Mai 1875



La nacelle du *Zénith* dans les hautes régions de l'atmosphère.

SIVEL

coupe les cordelettes qui retiennent à la nacelle les sacs de lest remplis de sable.

CROCE-SPINELLI

après avoir fait les observations spectroscopiques, va respirer l'oxygène.

Le voyage à grande hauteur du ballon «Le Zénith»

Gaston Tissandier, La Nature N°100 - 1er Mai 1875

Le jeudi 15 avril 1875, à 11 h. 35 minutes du matin, l'aérostat le *Zénith* s'élevait de terre à l'usine à gaz de la Villette. Crocé-Spinelli, Sivel et moi avions pris place dans la nacelle. Trois ballonnets remplis d'un mélange d'air à 70 pour 100 d'oxygène étaient attachés au cercle. À la partie inférieure de chacun d'eux, un tube de caoutchouc traversait un flacon laveur rempli d'un liquide aromatique. Cet appareil, dans les hautes régions de l'atmosphère, devait fournir aux voyageurs le gaz comburant nécessaire à l'entretien de la vie. Un aspirateur à retournement rempli d'essence de pétrole, que l'abaissement de température ne peut solidifier, était suspendu en dehors de la nacelle ; il allait être arrimé verticalement à 3000 mètres d'altitude pour faire passer de l'air dans les tubes à potasse destinés aux dosages de l'acide carbonique. Sivel avait attaché à portée de sa main quelques sacs de lest qui se vidaient d'eux-mêmes en coupant la mince cordelette qui les retenait. Il avait fixé sous la nacelle, un épais matelas de paille, pour amortir le choc à la descente. Crocé-Spinelli avait emporté son beau spectroscopie si fréquemment employé dans le précédent voyage du ballon le *Zénith*. On avait suspendu aux cordes de la nacelle deux baromètres anéroïdes, vérifiés le matin sous la machine pneumatique, et donnant, le premier, les pressions correspondantes aux altitudes de 0 à 4000 mètres, le second à celles de 4000 à 9000 mètres. À côté de ces instruments, pendaient : un thermomètre à alcool rougi, donnant la mesure de basses températures jusqu'à -30° ; un thermomètre à minima et à maxima, qu'une cordelette sans fin, fixée à la soupape dans l'axe vertical de l'aérostat, pouvait faire monter et descendre au milieu de la masse de gaz. Au-dessus, dans une boîte scellée, étaient enfermés les huit tubes barométriques témoins, bien emballés dans de la sciure de bois, et destinés à fournir au retour des indications précises sur le maximum de hauteur atteint par les voyageurs. L'instrument à faire le point de M. A. Pénaud, des cartes, des boussoles, des questionnaires imprimés, destinés à être lancés de la nacelle, des jumelles, etc., complétaient le matériel scientifique de l'expédition.

On part, on s'élève au milieu d'un flot de lu-

mière, emblème de la joie, de l'espérance ! ...

Trois heures après le départ, Crocé-Spinelli et Sivel allaient être trouvés inanimés dans la nacelle! Au delà de 8000 mètres d'altitude, l'asphyxie a frappé de mort ces disciples de la science et de la vérité !

Il appartient à leur compagnon de voyage, miraculeusement échappé au trépas, de fermer un instant son cœur à la douleur, de chasser les tristes souvenirs et les sombres visions, pour rapporter les faits recueillis pendant l'exploration et pour dire ce qu'il sait de la mort de ses infortunés et glorieux amis.

Dès les premiers moments de l'ascension, qui s'exécuta d'abord avec une vitesse de 2 mètres environ à la seconde, et se ralentit légèrement à 3500 mètres pour augmenter à 5000 mètres, sous la chute constante de lest et sous l'action d'un soleil brûlant, Sivel prend le soin prudent de descendre la corde d'ancre et de tout préparer pour l'atterrissage. À peine sommes-nous à 300 mètres au-dessus du sol, qu'il s'est écrié avec joie: «Nous voilà partis, mes amis ! Je suis bien content!» Et un peu plus tard, regardant l'aérostat arrondi au-dessus de la nacelle: « Voyez le *Zénith*, comme il est bien gonflé ; comme il est beau ! »

Crocé-Spinelli me disait: « Allons, Tissandier, du courage. À l'aspirateur, à l'acide carbonique ! » et je disposais mon expérience pour faire passer 70 litres d'air dans les tubes à potasse, de 4000 à 6000 mètres. Mais ces tubes, que je n'ai pas eu la force au dernier moment de serrer dans leur boîte ouatée, devaient être brisés en mille fragments à la descente ! Ces expériences seront reprises ultérieurement.

À l'altitude de 3300 mètres, le gaz s'échappait avec force de l'appendice béant au-dessus de nos têtes. L'odeur était prononcée, et sans que Sivel et moi en ayons été incommodés, je dois signaler les lignes suivantes que je trouve écrites sur le carnet de Crocé-Spinelli :

Le voyage à grande hauteur du ballon «Le Zénith»

Gaston Tissandier, La Nature N°100 - 1er Mai 1875

« 11h57'. H. 500.- Température +1°. Légère douleur dans les oreilles. Un peu oppressé. C'est le gaz. »

J'ajouterai que le Zénith n'était pas entièrement gonflé, pour laisser une large place à la dilatation.

Je dois dire à ce sujet que mon cher et regretté Crocé-Spinelli avait insisté avec énergie pour que Je fasse partie de l'ascension à grande hauteur, qu'il devait d'abord accomplir seul avec Sivel. M. Hervé-Mangon, président de la Société de navigation aérienne, et M. Hureau de Ville-neuve, secrétaire général, n'approuvaient pas ce



Vue de la ferme des Néreaux, près Ciron (Indre), et de la grange où furent placés les corps de Crocé-Spinelli et Je Sivel, après la catastrophe. (Dessin d'après nature de M. Albert Tissandier.)

À 4000 mètres, le soleil est ardent, le ciel est resplendissant, de nombreux cirrus s'étendent à l'horizon, dominant une buée opaline, qui forme un cercle immense autour de la nacelle.

À 4300 mètres, nous commençons à respirer de l'oxygène, non pas parce que nous sentons encore le besoin d'avoir recours au mélange gazeux, mais uniquement parce que nous voulons nous convaincre que nos appareils, si bien disposés par M. Limousin, d'après les proportions indiquées par M. P. Bert, fonctionnent convenablement.

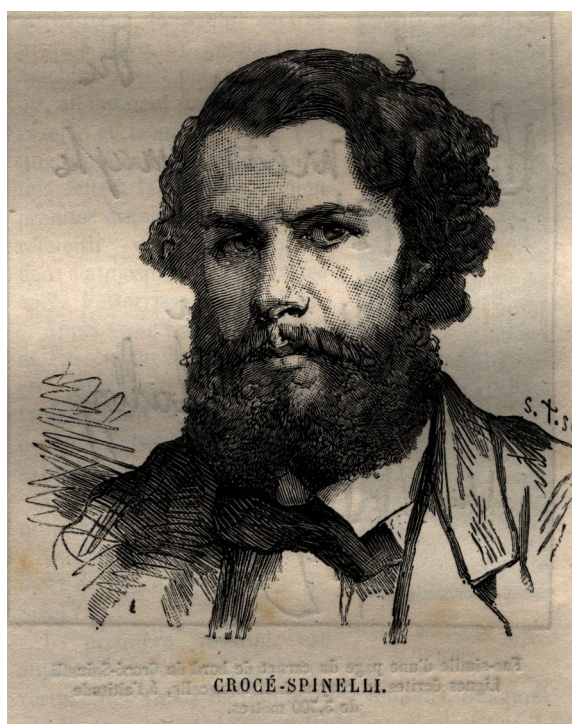
projet, dans la seule crainte, je me hâte de l'ajouter, de priver Sivel de la quantité de lest suffisante et dont ma présence devait diminuer le poids. Ces messieurs avaient cependant cédé aux pressantes instances de Crocé-Spinelli. Qui eût résisté au charme de sa parole en traînante et de son regard ? « Mon ami Tissandier, me disait Crocé quelques jours après la première ascension du *Zénith*, soyez tranquille, vous partirez avec nous. Je ne vous quitte pas, ajoutait-il en me serrant dans ses bras. Il faut être trois, pour faire une ascension en hauteur, pour mieux confirmer les résultats. Et qui sait ? un accident

Le voyage à grande hauteur du ballon «Le Zénith»

Gaston Tissandier, La Nature N°100 - 1er Mai 1875

peut survenir. Six bras valent mieux que quatre ! D'ailleurs, il faut que vous respiriez l'oxygène, dans les hautes régions, pour affirmer comme nous que cela est efficace, que cela est nécessaire.»

Crocé-Spinelli avait un ardent amour de la vérité, et il ne pouvait admettre, lui si franc, si loyal, que l'on mît en doute ses affirmations.



C'est à l'altitude de 7000 mètres à 1h20' que j'ai respiré le mélange d'air et d'oxygène, et que j'ai senti en effet, tout mon être déjà oppressé, se ranimer sous l'action de ce cordial ; à 7000 mètres, j'ai tracé sur mon carnet de bord les lignes suivantes : *Je respire oxygène. Excellent effet.*

À cette hauteur, Sivel, qui était d'une force physique peu commune et d'un tempérament sanguin, commençait à fermer les yeux par moments, à s'assoupir même et à devenir un peu pâle. Mais cette âme vaillante ne s'abandonnait pas longtemps aux mouvements de la faiblesse : il se redressait avec l'expression de la fermeté ; il me faisait vider le liquide contenu dans mon aspirateur après mon expérience, et il jetait le lest par-dessus bord pour atteindre des régions plus

élevées. Sivel avait été l'an dernier à 7300 mètres, avec Crocé-Spinelli. Il voulait, cette année, monter à 8000 mètres, et quand Sivel voulait, il eût fallu de bien grands obstacles pour entraver ses desseins.

Crocé-Spinelli avait depuis longtemps l'œil fixé au spectroscope. Il paraissait rayonnant de joie, et s'était écrié déjà: «Il y a absence com-



plète des raies de la vapeur d'eau.» Puis, après avoir fait entendre ces paroles, il s'était mis à continuer ses observations avec une telle ardeur, qu'il m'avait prié d'inscrire sur mon carnet le résultat des lectures du thermomètre et du baromètre.

Pendant le cours de cette ascension rapide, au milieu d'occupations multiples, il nous a été difficile d'apporter aux observations physiologiques l'attention qu'elles nécessitent. Nous réservions nos forces à cet égard, pour le moment où nous serions plongés dans l'air des régions supérieures, sans soupçonner le dénouement funeste qui allait paralyser nos efforts. Il nous a été possible cependant d'obtenir les résultats suivants, que nous enregistrons d'après les carnets de bord :

Le voyage à grande hauteur du ballon «Le Zénith»

Gaston Tissandier, La Nature N°100 - 1er Mai 1875

Heure.	Altitude.	
12 h. 48	4602m	Tissandier 110 pulsations à la minute.
12 h. 55	5210m	Crocé, température buccale 37°50.
1 h. 05	5300m	Crocé, 120 pulsations à la minute.
1 h. 05	5300m	Tissandier, nombre d'inspirations déterminées par Crocé, 26
Id.	id.	Sivel, 155 pulsations à la minute.
Id.	id.	id. température buccale 37°90.

Voici la moyenne des observations qui avaient été recueillies précédemment à terre pendant plusieurs jours consécutifs:

	Pulsations à la minute.	Inspirations à la minute.	Température buccale.
Crocé-Spinelli	74 à 85	24	37°3
Sivel	76 à 86	inconnu	37°5
Tissandier	70 à 80	10 à 23	37°4

Pendant la durée de l'ascension jusqu'à 7000 mètres, les observations thermométriques ont été exécutées régulièrement. Elles indiquent une diminution progressive de température, jusqu'à 3200 mètres ; une augmentation de 3200 à 3700, et enfin une diminution graduelle de 4000 mètres jusqu'à 7000 et au-delà.

Voici le résultat complet des lectures:

Heures	Altitudes	Températures.
11 h. 30'	à terre	+14°
-	564 mètres	+11°
-	792	8°
11 h. 40	1267	8°
-	2000	7°
-	3200	1°
-	3500	1°5
12 h. 15	3698	2°
-	4100	0°
-	4387	0°
-	4602	0°
12 h. 51	4700	0°

-	5210	-3°
-	5210	-5°
-	5300	-5°
1 h. 05	5600	-5°
-	5800	-5°
-	6700	-8°
1 h. 20	7000	-10°
-	7400	-11°
-	8000	indéterminée.

Pour la première fois nous avons déterminé, d'une façon précise, la température intérieure du ballon, et les résultats que nous avons obtenus nous semblent offrir un grand intérêt. Sivel avait parfaitement organisé la cordelette destinée à l'ascension d'un thermomètre dans l'aérostat, et Crocé-Spinelli fit l'expérience à deux reprises différentes à l'aide de l'appareil que je m'étais procuré. Le thermomètre, à tube courbe, contenait de l'alcool et du mercure, qui s'élevait dans une des branches du tube, soulevant un indice de fer ; on ramenait préalablement l'indice à la surface du liquide à l'aide d'un aimant. Le thermomètre nous indiqua que la température du gaz du ballon était de 19° au centre, de 22° près de la soupape, alors que nous planions à l'altitude de 4600 à 5000 mètres, alors que la température de l'air ambiant était de 0°. À 5300 mètres la température intérieure du ballon, au centre, atteignait 25°, tandis que l'air extérieur était à -5°. Enfin le thermomètre resta dans le ballon au moment de notre anéantissement. Nous l'avons retrouvé intact après la descente : il s'était élevé à la température de 25°. Ces faits nouveaux expliquent, par cette différence considérable de température du gaz du ballon et de l'air où il est immergé, l'ascension rapide du navire aérien dans les hautes régions et sa descente précipitée à des niveaux inférieurs.

Le voyage à grande hauteur du ballon «Le Zénith»

Gaston Tissandier, La Nature N°100 - 1er Mai 1875



Les ballons-sondes de Sivel. (Voy. p 750.)

J'arrive à l'heure fatale où nous allions être saisis par la terrible influence de la dépression atmosphérique. À 7000 mètres nous sommes tous debout dans la nacelle ; Sivel, un moment engourdi, s'est ranimé ; Crocé-Spinelli est immobile en face de moi. « Voyez, me dit ce dernier, comme ces cirrus sont beaux ! » C'était beau, en effet, ce spectacle sublime qui s'offrait à nos yeux. Des cirrus, de formes diverses, les uns allongés, les autres légèrement mamelonnés, formaient autour de nous un cercle d'un blanc d'argent. En se penchant au dehors de la nacelle

on apercevait, comme au fond d'un puits dont les cirrus et la buée inférieure eussent formé les parois, la surface terrestre qui apparaissait, dans les abîmes de l'atmosphère. Le ciel, loin d'être noir et foncé, était d'un bleu clair et limpide ; le soleil ardent nous brûlait le visage. Cependant le froid commençait à faire sentir son influence, et nous avions ; antérieurement déjà, placé nos couvertures sur nos épaules. L'engourdissement m'avait saisi, mes mains étaient froides, glacées. Je voulais mettre mes gants de fourrure ; mais sans en avoir conscience, l'action de les prendre dans ma poche nécessitait, de ma part, un effort que je ne pouvais plus faire.

À cette hauteur de 7000 mètres, j'écrivais cependant presque machinalement sur mon carnet ; je recopie textuellement les lignes suivantes, qui ont été écrites sans que j'en aie actuellement le souvenir bien précis ; elles sont tracées d'une façon peu lisible, par une main que le froid devait singulièrement faire trembler :

« J'ai les mains gelées. Je vais bien. Nous allons bien. Brume à l'horizon avec petits cirrus arrondis. Nous montons. Crocé souffle. Nous respirons oxygène. Sivel ferme les yeux. Crocé aussi ferme les yeux. Je vide aspirateur. Temp. -10°. 1h. 20 H. 320, Sivel est assoupi... 1 f. 25, temp. - 11°, H = 300. Sivel jette lest. Sivel jette lest. » (Ces ,derniers mots sont à peine lisibles.)

Sivel, en effet, qui était resté quelques instants, comme pensif et immobile, fermant parfois les yeux venait de se rappeler sans doute qu'il voulait dépasser les limites où planait alors le *Zénith*. Il se redresse, sa figure énergique s'éclaire subitement d'un éclat inaccoutumé ; il se tourne vers moi et me dit : Quelle est la pression ? -30 (7450 mètres d'altitude environ). - Nous avons beaucoup de lest, faut-il en jeter ? - Je lui réponds : faites ce que vous voudrez. - Il se tourne vers Crocé et lui fait la même question. Crocé baisse la tête avec un signe d'affirmation très-énergique.

Il y avait dans la nacelle au moins cinq sacs de lest ; il y en avait encore à peu près autant,

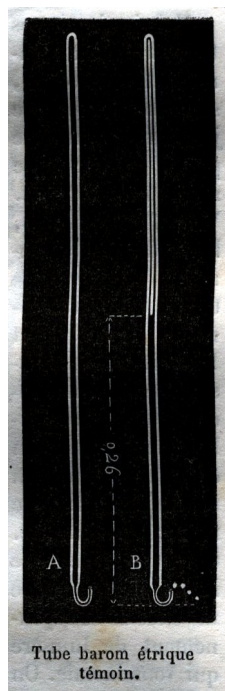
Le voyage à grande hauteur du ballon «Le Zénith»

Gaston Tissandier, La Nature N°100 - 1er Mai 1875

pendus en dehors par leurs cordelettes : Ceux-ci, nous devons l'ajouter, n'étaient plus entièrement remplis ; Sivel avait certainement su estimer leur poids, mais il nous est impossible de rien fixer à cet égard.

Sivel saisit son couteau et coupe successivement trois cordes ; les trois sacs se vident et nous montons rapidement. Le dernier souvenir bien net qui me soit resté de l'ascension, remonte à un moment un peu antérieur. Crocé-Spinelli était assis, tenant à la main le flacon laqueur du gaz oxygène ; il avait la tête légèrement inclinée et semblait oppressé. J'avais encore la force de frapper du doigt le baromètre anéroïde pour faciliter le mouvement de son aiguille ; Sivel venait de lever la main vers le ciel, comme pour montrer du doigt les régions supérieures de l'atmosphère. Notre première gravure reproduit le plus exactement possible l'aspect de la nacelle du *Zénith* à cet instant solennel.

Mais je n'avais pas tardé à garder l'immobilité absolue, sans me douter que j'avais déjà peut-être perdu l'usage de mes mouvements. Vers 7500 mètres, l'état d'engourdissement où l'on se trouve est extraordinaire. Le corps et l'esprit s'affaiblissent peu à peu, graduellement, insensiblement, sans qu'on en ait conscience. On ne souffre en aucune façon ; au contraire. On éprouve une joie intérieure, et comme un effet de ce rayonnement de lumière qui vous inonde. On devient indifférent ; on ne pense plus ni à la situation périlleuse ni au danger ; on monte et on est heureux de monter. Le vertige des hautes régions n'est pas un vain mot. Mais autant que je puis en juger par mes impressions personnelles, ce vertige apparaît au dernier moment ; il précède immédiatement l'anéantissement, subit, inattendu, irrésistible.



Lorsque Sivel eut coupé les trois sacs de lest, à l'altitude de 7450 mètres environ, c'est-à-dire sous la pression 300 (c'est le dernier chiffre que j'ai écrit alors sur mon carnet) ; je crois me rappeler, qu'il s'assit au fond de la nacelle, et prit à peu près la position qu'avait Crocé-Spinelli. Quant à moi j'étais appuyé dans l'angle de la nacelle, où je me soutenais grâce à cet appui. Je ne tardai pas à me sentir si faible que je ne pus même pas tourner la tête pour regarder mes compagnons.

Bientôt, je veux saisir le tube à oxygène, mais il m'est impossible de lever le bras. Mon esprit cependant est encore très lucide. Je considère toujours le baromètre ; j'ai les yeux fixés sur l'aiguille qui arrive bientôt au chiffre de la pression 290, puis 280 qu'elle dépasse.

Je veux m'écrier : «Nous sommes à 8000 mètres !» Mais ma langue est comme paralysée. Tout à coup, je ferme les yeux et je tombe inerte, perdant absolument le souvenir. Il était environ 1h. 50 m.

À 2h.8m. je me réveille un moment. Le ballon descendait rapidement. J'ai pu couper un sac de lest. pour arrêter la vitesse, et écrire sur mon registre de bord les lignes suivantes que je recopie :

« Nous descendons ; température - 8°; je jette lest, H =315. Nous descendons. Sivel et Crocé encore évanouis au rond de la nacelle. Descendons très-fort. »

À peine ai-je écrit ces lignes qu'une sorte de tremblement me saisit, et je retombe affaibli encore une fois. Le vent était violent de bas en haut, et dénotait une descente très rapide. Quelques moments après, je me sens secouer par le bras, et je reconnais Crocé, qui s'est ranimé. «Jetez du lest, me dit-il, nous descendons. » Mais c'est à peine si je puis ouvrir les yeux, et je n'ai pas vu si Sivel était réveillé.

Le voyage à grande hauteur du ballon «Le Zénith»

Gaston Tissandier, La Nature N°100 - 1er Mai 1875

Je me rappelle que Crocé a détaché l'aspira-

Fac-simile d'une page du carnet de bord de Crocé-Spinelli. Lignes écrites au crayon dans la nacelle, à l'altitude de 5,700 mètres.

teur qu'il a lancé par-dessus bord, et qu'il a jeté du lest, des couvertures, etc¹. Tout cela est un souvenir extrêmement confus qui s'éteint vite, car je retombe dans mon inertie plus complètement encore qu'auparavant, et il me semble que je m'endors d'un sommeil éternel.

Que s'est-il passé ? Il est certain que le ballon délesté, imperméable comme il l'était, et très chaud, est remonté encore une fois dans les hautes régions.

À 5 h. 50 environ, je rouvre les yeux, je me

¹ *L'aspirateur, d'après les renseignements fournis à la Société de navigation aérienne, par le maire de Courmenin (Loire-et-Cher) est tombé près d'une femme assise sur l'herbe avec ses deux enfants. Son choc contre terre produisit un bruit formidable. On ramassa dans le voisinage une couverture de voyage et une boîte garnie de ouate, destinée à garantir les tubes à potasse. Nous rappellerons que l'aspirateur était vide, qu'il ne pesait plus que 17 kg et que l'infortuné Crocé-Spinelli en le jetant n'avait rien fait de contraire aux règles de l'aéronautique, puisque la descente était très rapide. Quand le ballon remonta, il eut fallu tirer la corde de la soupape. Mais Crocé, repris par la faiblesse, n'eut sans doute plus la force de le faire.*

sens étourdi, affaîssé, mais mon esprit se ranime. Le ballon descend avec une vitesse effrayante ; la nacelle est balancée fortement et décrit de grandes oscillations. Je me traîne sur les genoux et je tire Sivel par le bras ainsi que Crocé.

- Sivel ! Crocé ! m'écriai-je, réveillez-vous !

Mes deux compagnons étaient accroupis dans la nacelle, la tête cachée sous leurs couvertures de voyage. Je rassemble mes forces et j'essaie de les soulever. Sivel avait la figure noire, les yeux ternes, la bouche béante et remplie de sang. Crocé avait les yeux à demi fermés et la bouche ensanglantée.

Fac-simile d'une page du carnet de bord de Sivel. Lignes écrites à l'encre avant le voyage et donnant les poids de lest qu'il faut jeter pour atteindre 8,000 m.

Raconter en détail ce qui se passa alors m'est impossible. Je ressentais un vent effroyable de bas en haut. Nous étions encore à 6000 mètres d'altitude. Il y avait dans la nacelle deux sacs de lest que j'ai jetés. Bientôt la terre se rapproche, je veux saisir mon couteau pour couper la cordelette de l'ancre: impossible de le trouver. J'étais comme fou, je continuais à appeler : Sivel ! Sivel !

Par bonheur, j'ai pu mettre la main sur un cou-

Le voyage à grande hauteur du ballon «Le Zénith»

Gaston Tissandier, La Nature N°100 - 1er Mai 1875

teau et détacher l'ancre au moment voulu. Le choc à terre fut d'une violence extrême. Le ballon sembla s'aplatir et je crus qu'il allait rester en place, mais le vent était rapide et l'entraîna. L'ancre ne mordait pas et la nacelle glissait à plat sur les champs ; les corps de mes malheureux amis étaient cahotés çà et là, et je croyais à tout moment qu'ils allaient tomber de l'esquif ; Cependant, j'ai pu saisir la corde de soupape, et le ballon n'a pas tardé à se vider, puis à s'éventrer contre un arbre. Il était quatre heures.

En mettant pied à terre, j'ai été pris d'une sur-excitation fébrile, et je me suis affaissé en devenant livide. J'ai cru que j'allais rejoindre mes amis dans l'autre monde.

Cependant, je me remis peu à peu. Je suis allé auprès de mes malheureux compagnons, qui étaient déjà froids et crispés. J'ai fait porter leur corps à l'abri dans une grange voisine. Les sanglots m'étouffaient ²!

La descente du *Zénith* a eu lieu dans les

2 *Le récit de cette dernière partie du voyage a été écrit le lendemain même de l'atterrissage, dans une lettre adressée à M. Hervé-Mangon, président de la Société française de navigation aérienne. Il est tout empreint de l'impression que je ressentais alors. Je n'y ai rien ajouté, rien changé, car je ne saurais retracer plus complètement aujourd'hui cet événement plein d'horreur ; aurais-je même la force de le dépeindre, si je ne l'avais fait précédemment dans un moment de fièvre ? On jugera de l'état de surexcitation où je me trouvais à la descente, par le fait suivant. Quand j'ai tranché la corde qui retenait l'ancre, avec le couteau que je tenais de la main droite, je me coupais en même temps l'index de la main gauche sans le sentir en aucune façon. La vue du sang m'a seule arrêté. Les manœuvres de la descente, lancement de l'ancre, au moment voulu, ouverture de la soupape pendant le traînage, etc., ont été faites en quelque sorte instinctivement, grâce à l'habitude acquise dans mes précédents voyages. Je ne publie ces détails que parce qu'ils me semblent offrir un intérêt physiologique. Cet état de surexcitation fébrile, suivi d'un affaïssement, est-il le résultat de l'influence de la dépression, ou celui du saisissement qu'avait fait naître, en mon esprit, la vue de mes infortunés amis, morts si subitement, et d'une façon si terrible ? Il provenait peut-être de ces deux causes réunies. G. T.*

plaines qui avoisinent Ciron (Indre), à 250 kilomètres de Paris à vol d'oiseau. D'après les questionnaires lancés de la nacelle, et renvoyés au siège de la Société de navigation aérienne par ceux qui les ont ramassés à terre, je me suis assuré que le *Zénith* n'a pas été dévié de sa route, que le vent soufflait en ligne droite, et que sa direction était constante jusqu'à la hauteur de 8000 mètres. Sa vitesse était certainement plus considérable dans les hautes régions de l'atmosphère, qu'à la surface du sol.

Les papiers questionnaires n'ont pas mis moins de 50 minutes pour descendre de la hauteur de 7000 mètres jusqu'à terre. Un papier lancé machinalement par moi, à 3h.30, au moment de mon second réveil, et taché de sang par une coupure légère que je m'étais faite à la main avant mon premier évanouissement, a été recueilli voltigeant encore dans l'atmosphère, 35 minutes après l'atterrissage du ballon.

Après avoir retracé l'histoire de l'ascension du *Zénith* ; j'arrive aux deux points importants qui ont si vivement préoccupé l'attention du monde savant et du public.

Quel est la hauteur maximum atteinte par le *Zénith* ?

Quelle est la cause de la mort de Crocé-Spinelli et de Sivel ?

La première question est aujourd'hui résolue par l'ouverture des tubes barométriques témoins, imaginés par M. Janssen, et déjà employés par Sivel et Crocé-Spinelli lors de leur ascension à 7300 mètres (22 mars 1874).

La figure ci-jointe représente un de ces tubes ; il est épais, allongé, recourbé à sa partie inférieure dont l'ouverture est capillaire. Sa longueur est de 0,50m. Son diamètre intérieur de 1 à 2 millimètres. Le tube A, au départ, est plein de mercure, quand il arrive dans les régions supérieures, là où la pression est au-dessous de 50, le mercure s'abaisse et s'écoule par l'ouverture ca-

Le voyage à grande hauteur du ballon «Le Zénith»

Gaston Tissandier, La Nature N°100 - 1er Mai 1875

pillaire inférieure. Si on atteint la pression 26, par exemple, le mercure s'abaissera comme on le voit en B. La quantité de mercure restant dans le tube, donne, au retour, la pression minima. Il va sans dire que la capillarité inférieure est telle que le choc ne peut pas faire écouler le mercure, que les tubes emportés par les aéronautes sont emballés avec grand soin, et enfermés dans une boîte close, munie de cachets, dont on doit reconnaître l'authenticité à la descente.

L'opération, en ce qui concerne l'ascension du *Zénith*, a été faite dans le laboratoire de physique de la Sorbonne, avec le concours de MM. [Berthelot](#), Jamin et Hervé-Mangon. Les tubes que j'ai rapportés ont été placés sous la machine pneumatique avec un baromètre. On a fait progressivement le vide jusqu'à ramener la colonne de mercure à l'extrémité courbée du tube, dans les conditions où elle devait se trouver au moment où nous avons atteint la plus grande hauteur. Un tube avait été cassé, quelques autres avaient éprouvé des accidents ou fonctionné mal, mais il y en a deux dont la marche a été régulière, et qui nous ont fourni des résultats concordants. Ils tendent à établir que la plus faible pression était de 264 à 262 millimètres, ce qui porte la hauteur maximum à 8540 et 8601 mètres (correction faite de la pression à la surface du sol).

Comme au moment de mon anéantissement, à 8000 mètres, l'aiguille du baromètre passait rapidement sur le chiffre de la pression 28 (8002 mètres) et indiquait ainsi une ascension d'une assez grande vitesse, j'ai la persuasion que nous avons atteint cette altitude de 8,600 mètres, dès la première ascension, Après la première descente, Crocé-Spinelli et très-certainement Sivel vivaient encore ils ont été frappés de mort quand le ballon a atteint une seconde fois les niveaux élevés qu'il venait de quitter, mais qu'il n'a pas dû dépasser, son poids et son volume, ne lui permettant certainement pas de monter plus haut.

Il ne me semble pas douteux que la mort de ces infortunés est la conséquence de la dépression atmosphérique ; il est possible de supporter,

pendant un temps de faible durée, l'action de cette dépression ; il est difficile d'en subir l'effet coup sur coup, pendant près de deux heures presque consécutives. Notre séjour dans les hautes régions a été, en effet, bien plus long que celui d'aucune ascension précédente à grande hauteur. J'ajouterai que l'air particulièrement sec n'a peut-être pas été sans exercer une funeste influence.

On se demandera à présent quelle est la cause de mon salut. Je dois la vie probablement à mon tempérament particulier, essentiellement lymphatique, peut-être à mon évanouissement complet, sorte d'arrêt des fonctions respiratoires. J'étais à jeun au moment du départ, et je pensais d'abord que cette circonstance m'était particulière, mais j'ai eu depuis la preuve que si Sivel avait mangé, Crocé n'avait, comme moi, presque aucun aliment dans l'estomac.

La dépression est considérable à l'altitude de 8600 mètres, puisque la colonne mercurielle du baromètre n'est plus que de 0,26m environ. Les rares ascensions en hauteur précédentes sont très loin de cette altitude. Gay-Lussac, en 1804, a atteint 7004 mètres, Robertson et Lhoest, en 1803, 7400 mètres ; Barral et Bixio, en 1852, 7016 mètres ; Welsh, la même année, 6990 mètres. On voit que tous ces voyages ont eu pour limite, les hauteurs de 7000 à 7400 mètres. Nous croyons qu'elles peuvent être considérées comme les bornes de l'atmosphère respirable.

Notre maître et ami, M. Glaisher, en 1862, est monté à l'altitude de 8838 mètres; là il s'est évanoui subitement, et a failli perdre la vie ; il nous dit lui-même qu'il se sentait mourir. Quant à la hauteur qu'il suppose avoir atteinte au-delà (11000 mètres), elle nous paraît très contestable, puisqu'il ne la détermine que par une proportion algébrique, déduite de la vitesse de l'aérostat à la montée et à la descente. L'honorable savant admet que ces vitesses ont été constantes pendant la durée de son anéantissement, tandis qu'elles ont dû varier et que la vitesse d'ascension a pu devenir nulle. Nous ajouterons que M. Glaisher avait fait précédemment plusieurs expéditions

Le voyage à grande hauteur du ballon «Le Zénith»

Gaston Tissandier, La Nature N°100 - 1er Mai 1875

analogues, il s'était entraîné peu à peu, et il est certain qu'il avait habitué son organisme à l'action de la dépression de l'air, ce qui lui donnait, pour ces sortes de voyages périlleux, comme des facultés toutes spéciales.

J'ai la persuasion que Crocé-Spinelli et Sivel vivraient encore, malgré leur séjour si prolongé dans les hautes régions, s'ils avaient pu respirer l'oxygène. Ils auront, comme moi, subitement perdu la faculté de se mouvoir. Les tubes abducteurs de l'air vital auront échappé de leurs mains paralysées ! Mais ces nobles victimes ont ouvert à l'investigation scientifique de nouveaux horizons ; ces soldats de la science, en mourant, ont montré du doigt les périls de la route, afin que l'ail sache après eux, les prévoir et les éviter.

Gaston Tissandier