

Tous les Mardis

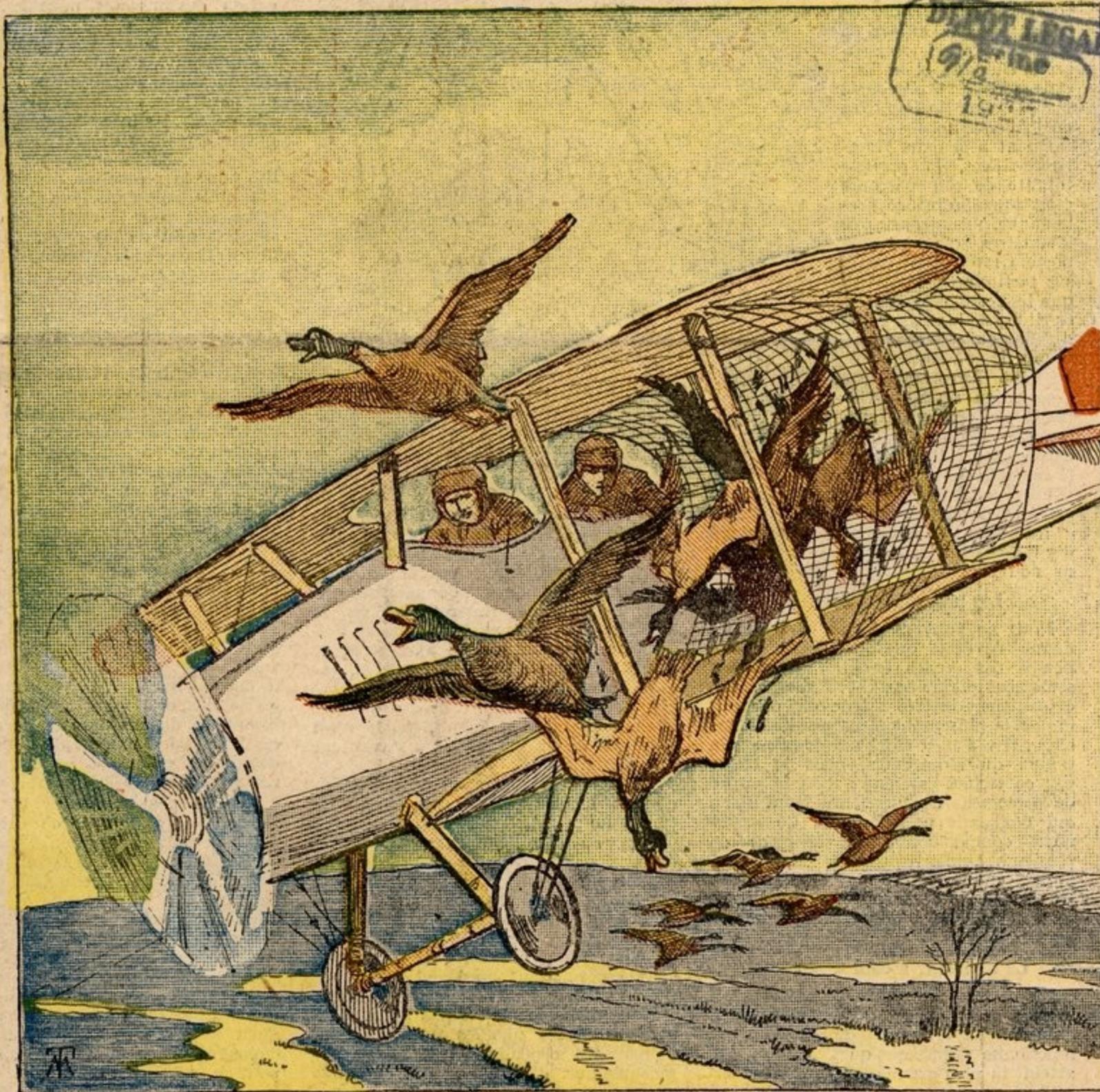
Le petit inventeur

Lettres et Mandats à
ALBIN MICHEL, Éditeur
22, r. Huyghens, Paris (14^e)

ABONNEMENTS : UN AN
Seine et Seine-et-Oise. 13 fr.
Départ. 14 fr. Étrang. 16 fr.



LA CHASSE EN AVION



Le percement du Mont-Blanc.

On parle, depuis quelque temps, d'un projet de percement du Mont Blanc, qui établirait des relations nouvelles entre la France et l'Italie. Ce percement se rattache à la question des chemins de fer en Europe sur lesquels l'Allemagne avait mis complètement la main avant la guerre. L'examen des lignes Paris-Constantinople, d'une part, et de Hambourg-Gênes, via le Saint-Gothard, d'autre part, est tout à fait édifiant à cet égard. La première, sur un parcours de 3.084 kilomètres, empruntait les rails français sur 410 kilomètres seulement et dès sa sortie de notre territoire passait en Allemagne pour un parcours de 665 kilomètres ; puis elle quittait le territoire proprement dit de ce pays pour entrer en Autriche-Hongrie, traverser la Bulgarie et la Turquie ; elle était ainsi placée sous le contrôle de l'Allemagne.

Quant à la ligne Hambourg-Gênes, la presque totalité de son parcours était sous l'influence germanique, puisque sur 1.650 kilomètres qu'elle comporte 1.176 étaient situés sur territoire allemand et que le reste était sur le territoire de la Suisse et de l'Italie, qui étaient liées toutes deux à l'Allemagne par une convention, dite Convention du Saint-Gothard, qui était un arrangement commercial donnant en fait à l'Allemagne le contrôle de cette ligne.

Les conséquences économiques de cet état de choses ont été incalculables et les nations alliées se sont préoccupées d'y remédier, notamment par la création de nouvelles voies ferrées européennes.

Les plus grands tunnels.

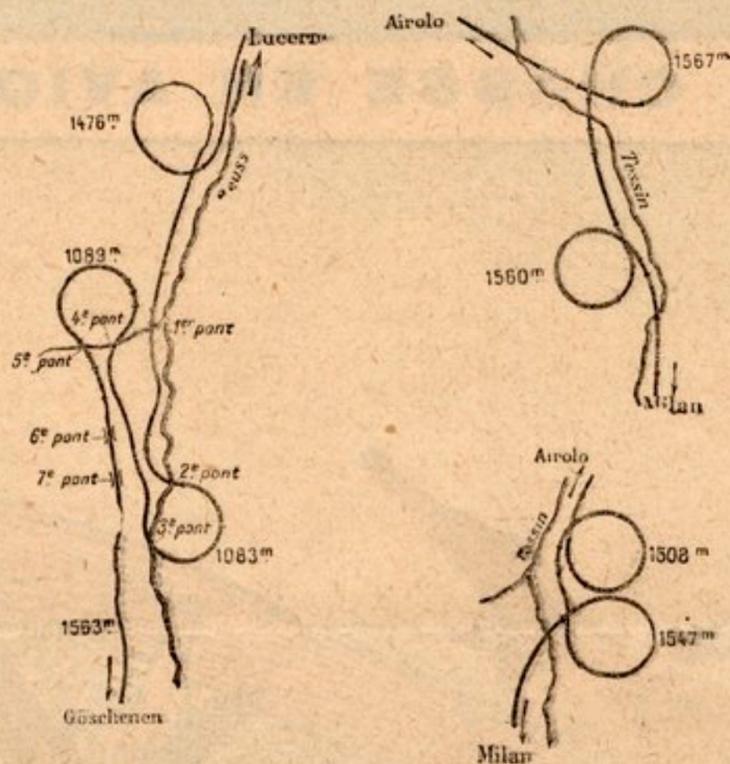
Nous ne pouvons entrer ici dans les détails de cette question, qui a donné lieu à des études énormes ; rappelons seulement que la France et l'Italie auraient évidemment intérêt à pouvoir communiquer le plus rapidement possible entre elles ; il y a bien entre ces deux pays le tunnel du Mont-Cenis, mais le trajet par ce tunnel est long ; d'où le projet de percement du tunnel du Mont Blanc qui donnerait un raccourci. Ce percement comporterait l'établissement de plusieurs tunnels dont le plus grand aurait une longueur de 14 km. 350. En dehors de ce grand tunnel, la ligne passerait dans 13 petits tunnels et sur 15 viaducs.

Le Simplon, record d'Europe.

Le tunnel du Mont Blanc serait-il le plus grand de l'Europe : non ; c'est actuellement le tunnel de Simplon, qui fonctionne depuis quelques années, qui atteint la plus grande longueur avec ses 19 km. 730 ; le tunnel du Saint-Gothard

vient ensuite avec 14 km. 984 ; le troisième est celui du Mont Cenis : 12 km. 849 ; enfin le tunnel de l'Arberg a 10 km. 250.

Ces chiffres sont impressionnants ; et l'on conçoit qu'on ne se lance pas dans la construction de pareils travaux avant d'avoir bien mûri les avantages qu'on en pourrait tirer ; ne croyez pas que ces avantages soient très importants pour la population locale ; ce sont la plupart du temps des considérations extérieures qui décident de la création d'un pareil tunnel, chaque pays cherchant à attirer à lui les grands trafics internationaux ; c'est ainsi qu'il y a quelques



La ligne du Saint-Gothard avec ses tunnels en spirale.

années on a construit un tunnel de 6 km. 225 entre Frasnè et Vallorbe, dans la région de Pontarlier, pour raccourcir le trajet de Paris à Lausanne de 17 kilomètres et les intéressés ont brandi avec joie ces 17 kilomètres, pour montrer que pour le trajet de Anvers à Gênes, la distance par le tunnel de Frasnè-Vallorbe se trouvait de 33 kilomètres de moins que par le Saint-Gothard, et que si le trajet d'Anvers à Milan est encore plus court par le Saint-Gothard que par le Frasnè-Vallorbe, la différence n'est plus que de 12 kilomètres à l'avantage du premier tunnel.

D'ailleurs, en dehors du travail considérable exigé pour le percement du tunnel lui-même, l'exécution d'un pareil ouvrage entraîne l'établissement d'autres travaux secondaires des deux côtés du tunnel pour arriver jusqu'à lui ; la ligne du Saint-Gothard est, à cet égard, tout à fait intéressante et on peut le dire amusante. C'est là que se trouvent, en effet, toute une série de tunnels en spirale permettant au train de s'élever peu à peu en hélice jusqu'au grand tunnel.

Nous donnons un croquis de la ligne et vous verrez que les tunnels secondaires sont cependant très importants puisque huit d'entre eux ont ensemble un total de plus de 11 kilomètres de long.

L'avion à toutes les sauces.

L'avion n'est pas uniquement un moyen de transport ; il peut recevoir des applications auxquelles on n'aurait certainement pas songé il y a quelques années, et dont notre illustration de première page donne un amusant exemple qui vient d'être mis en pratique par des chasseurs, il y a peu de temps. En dehors de cette fantaisie on peut affirmer qu'il est des circonstances où l'avion est indispensable et où seul, il peut être utilisé pour fournir un résultat qui ne peut être atteint par aucun autre procédé connu. Notre confrère l'*Aéroplane* nous fait connaître quelques-uns de ces usages.

L'avion permet de lutter contre l'une des sept plaies d'Égypte : la multiplication des insectes nuisibles. Il peut, par des projections d'insecticides convenablement choisis et épanchés sur les cultures envahies, détruire en moins de quelques instants, ainsi que l'ont prouvé des expériences réalisées récemment aux États-Unis, les insectes malfaisants attaquant les plantes utiles et les arbres.

Plus immédiate encore semble son utilité pour la protection des forêts contre l'incendie, soit dans leur simple surveillance, soit pour la recherche des points sinistrés afin de les reconnaître, et, en dernier lieu pour la lutte contre le feu.

Il est évident en effet que, se déplaçant rapidement, survolant de grands espaces, ayant l'avantage d'une position élevée qui lui permet d'observer les fumées indicatrices dans les bas-fonds ou les ravins encaissés, l'avion présente une immense supériorité sur tous les autres moyens de protection actuellement connus. De même, l'aviateur peut, à l'aide de bombes extinctrices, enrayer un sinistre à son début. Il peut rester pendant l'action en liaison avec les organisations de terre et peut fournir tous renseignements utiles sur la propagation ou l'arrêt du fléau.

Il semble même possible de produire, en quelque sorte artificiellement, de la pluie en faisant condenser par l'avion muni d'appareils réfrigérants à air liquide, la vapeur d'eau aux hautes altitudes. Par la connaissance des régions il devient possible de provoquer, selon les besoins, des précipitations de pluie, de brouillard, de neige ou de grêle avant que les nuages les contenant n'arrivent au-dessus des points où les cultures pourraient souffrir de leur chute.

L'avion peut empêcher la formation des grêlons qui exige un calme particulier de l'atmosphère, en brassant celle-ci. Il agira de la même façon sur la rose pour combattre sa congélation, en répandant des fumées ou des vapeurs lourdes au-dessus des cultures à protéger. Ces nappes verticales de fumée ont l'avantage, par leur ombre portée, de préserver une étendue de terrain six fois plus grande que si elles étaient émises par des moyens terrestres, et par conséquent horizontales. On voit par ce simple exposé à combien d'applications utiles peut se prêter l'aéroplane.

H. DE G.



CXXXIX. — LES RANGAI (s. te)

C'était en effet Fabien que l'apprenti venait d'apercevoir.

Moins heureux que les aviateurs, le mécanicien n'avait pu échapper aux Rangai.

Nous verrons tout à l'heure comment il était parvenu à s'évader du monoplane allemand.

M. Voirin venait de donner des instructions à Grondard pour qu'il dirigeât l'aéro vers l'endroit qu'avait indiqué Francis.

Bientôt, on apercevait très distinctement ce dernier, se débattant au milieu d'une bande de fous furieux. Le Parisien cognait ferme, mais écrasé sous le nombre, il faiblissait de plus en plus.

M. Voirin envoya deux coups de feu aux agresseurs du mécanicien et il allait, au risque de se faire tuer avec ses compagnons, atterrir au milieu des Rangai, lorsque ceux-ci disparurent comme par enchantement avec leur prisonnier.

On eût dit qu'ils étaient soudain rentrés sous terre.

— Oh ! c'est trop fort ! s'écria Francis.

Déjà l'aéro venait de se poser sur le sol, et M. Voirin, son winchester à la main, explorait le sol avec attention...

Il remarqua bientôt, à quelques mètres, des crevasses nombreuses.

Le doute n'était plus possible.

C'était bien dans ces crevasses que s'étaient engagés les Rangai.

Le sol de certaines régions indo-chinoises est parsemé de fissures et d'excavations donnant accès à des galeries souterraines appelées « Skotts », qui s'étendent sous la terre à des distances incroyables.

Par endroits, de petits monticules de forme conique servent aussi d'entrée à ces cavernes et conduisent à des galeries presque horizontales, creusées en pente douce sur un des côtés du cône.

L'intérieur de ces grottes est curieux.

Les pièces y sont vastes et spacieuses.

Certaines ont une longueur de dix mètres sur trois de hauteur et cinq mètres de largeur. Le plafond est taillé en voûte d'arc. Elles n'ont pas de fenêtres, bien entendu, mais reçoivent l'air et prennent le jour par les crevasses et les cônes qui s'échelonnent sur le sol.

C'est dans ces souterrains qu'habitent les Rangai ; c'est là qu'ils se réfugient quand ils se voient menacés, et malheur à ceux qui ont l'audace de les poursuivre

jusque dans ces repaires ! Soudain, un éboulement se produit et l'ennemi est enseveli vivant.

En certains endroits, les voûtes sont en effet soutenues par des traverses en bambou et ces échafaudages sont édifiés de telle sorte qu'il suffit d'enlever une poutre pour que tout s'écroule immédiatement.

CXL. — L'ATTAQUE

Les aviateurs avaient eu un moment l'idée de pénétrer dans une de ces galeries souterraines, mais M. Voirin se ravisa.



...une fusillade terrible.

— Attaquer l'ennemi dans son antre, dit-il, c'est courir au-devant d'une mort certaine... or, si nous nous faisons tuer, Fabien ne tardera pas à subir le même sort. Il vaut mieux, je le crois, employer la ruse. Nous allons nous élever et atterrir presque aussitôt. Les ennemis, nous croyant partis, ne manqueront pas de sortir de leurs trous. Alors, nous nous avancerons à travers bois et leur couperons la retraite, c'est-à-dire que nous les empêcherons de regagner leurs terriers. Fabien en nous apercevant trouvera sans doute le moyen de nous rejoindre... D'ailleurs, nous fusillerons ceux qui le retiennent. Je ne vois que ce moyen pratique pour délivrer notre pauvre ami.

Grondard et Francis approuvèrent cette proposition et déjà ils s'apprétaient à regagner leur aéro quand des têtes hideuses de Chinois se montrèrent à l'entrée

d'une caverne qui se trouvait sur la droite.

Francis et To-Tau reculèrent effrayés.

— Vite !... Vite !... embarquez ! leur cria M. Voirin.

Les deux enfants se précipitèrent dans l'aéro, qui bientôt, quitta le sol et s'éleva dans les airs.

A cinquante mètres environ, M. Voirin commanda l'atterrissage qui se fit rapidement et dans les meilleures conditions possibles.

— Maintenant, attention, dit l'ingénieur... Nous allons nous glisser entre les arbres et tâcher d'atteindre, en nous dissimulant de notre mieux, l'endroit le plus rapproché de l'entrée des souterrains.

La tactique était bonne.

Les « Rangai », persuadés que l'aéroplane était parti, sortirent de leur retraite.

Ils commencèrent par regarder de côté et d'autre, puis s'avancèrent vers les arbres sans se douter qu'à quelques mètres d'eux des ennemis les guettaient.

Ils ne pouvaient apercevoir l'aéro qui reposait sur le sol à l'endroit où la forêt faisait une courbe. Pour le découvrir, il eût fallu qu'ils s'avancent dans la plaine.

Bientôt, tous les Rangai furent hors de leur tanière. Ils étaient environ cinquante ; il y avait parmi eux des femmes et des enfants.

Fabien fut ramené au grand air.

L'infortuné mécanicien avait les mains attachées au moyen d'une corde qui lui entourait les poignets et dont une de ses extrémités était tenue par un Rangai.

Cette corde était disposée de telle façon que, lorsque le prisonnier voulait faire un mouvement trop violent, ses poignets se trouvaient pris comme dans un étau.

Parvenus au pied d'un grand cèdre, dont les larges rameaux balayaient le sol, les Rangai s'arrêtèrent et l'un d'eux, grimant sur une haute branche, y passa une corde qu'il laissa retomber de chaque côté.

Pendant ce temps, des femmes préparaient un bûcher avec des branches et des feuilles de fougère.

— Ils s'apprentent à le brûler vif, dit Francis à l'oreille de M. Voirin...

— Tenons-nous prêts, murmura l'ingénieur en vérifiant la batterie de son fusil.

Une grande clameur s'éleva tout à coup et l'on vit les Rangai lever les yeux en l'air en dansant comme des fous.

AVENTURES D'UN APPRENTI PARISIEN, par ARNOULD GALOPIN

Fabien venait d'être hissé à la branche du cèdre. Le malheureux mécanicien, qui était attaché par les bras, faisait des efforts inouïs pour se dégager.

— Attention, commanda M. Voirin... vous êtes prêts ?

Grodnard et Francis firent un signe de tête...

— Alors... visiez bien... en joue... feu !...

Trois détonations retentirent coup sur coup et deux Rangaï tombèrent sur le sol...

— Feu !... Feu !... tirons toujours, cria M. Voirin.

Ce fut une fusillade terrible.

To-Tau, effrayé, se bouchait les oreilles.

L'ingénieur, avec son winchester, ne manquait jamais son but. Quant à Grodnard et à Francis, ils maniaient leurs revolvers avec la maestria de Buffalo-Bill.

Affolés, croyant que c'était la foudre qui tombait sur eux, le Rangaï, tels des lapins affolés, regagnèrent leurs terriers en abandonnant leur victime.

CXLI. — OÙ M. VOIRIN ET SES AMIS ONT UNE RÉELLE SURPRISE

Dès qu'ils eurent disparu, M. Voirin suivi de Francis, de Grodnard et du petit To-Tau, qui commençait à s'aguerrir, se précipitèrent vers le cèdre auquel le Parisien était toujours suspendu.

— Courage, Fabien ! s'écria Francis d'une voix vibrante... nous voici !...

Et, ce disant, le gamin de Paris, à l'aide de son couteau, coupait la corde qui retenait son ami.

Fabien était délivré. A la hâte, on lui enlevait ses liens et le brave garçon se



Ils roulèrent sur le sol.

précipitait dans les bras de ses compagnons en disant :

— Ah !... mes amis !... mes chers amis... Je pensais bien ne jamais vous revoir... Quelle aventure !... c'est à n'y pas croire... figurez-vous...

— Vite !... regagnons l'aéroplane, dit

M. Voirin... les ennemis vont revenir... il faut leur échapper.

A peine l'ingénieur avait-il prononcé ces mots que les Rangaï reparaissaient, menaçants... Malgré les coups de feu que les aviateurs leur envoyaient, ils avancèrent quand même en poussant des hurlements de fauves et presque aussitôt, M. Voirin et ses amis sentirent autour de leur cou une violente douleur. Ils voulurent résister, ils luttèrent avec une énergie farouche, mais leur énergie fut dépensée en pure perte.

Pris au moyen de lasses, ils roulèrent sur le sol à demi-étranglés et avant qu'ils eussent pu porter leurs mains à leur cou pour essayer de se dégager, ils étaient ligotés comme des paquets.

Francis qui était vif comme un couleuvre, parvint cependant à se dégager et à s'enfuir avec To-Tau que les Rangaï avait négligé d'entraver, mais ils furent bientôt rejoints et réduits à l'impuissance.

— Cette fois, c'est la fin, souffla l'ingénieur à l'oreille de Fabien étendu à côté de lui.

— Bah ! qui sait ? répondit le Parisien d'un ton calme... nous nous en tirerons peut-être encore.

Le pauvre Fabien s'illusionnait.

Comment échapper à une bande de furieux armés jusqu'aux dents !

Les prisonniers étaient maintenant gardés à vue. Un Rangaï s'était emparé du fusil de M. Voirin et montait la garde à côté des aviateurs. Deux autres Chinois, armés aussi de vieux fusils, avaient pris la faction auprès de leurs victimes.

Un vieux Rangaï qui devait être un chef, s'avança presque aussitôt.

Un homme l'accompagnait.

Et cet homme, c'était Steiner !

M. Voirin et ses compagnons ne purent retenir un cri de surprise.

— Eh bien, messieurs, leur dit l'Allemand d'un ton mielleux, je crois que cette fois, c'est moi qui ai la partie belle... Vous êtes en mon pouvoir et vous ne m'échapperez pas. Il me répugnait de vous tuer moi-même... c'est là une besogne indigne d'un galant homme, aussi ces braves Chinois vont-ils se charger de ce soin...

— Canaille !... rugit Fabien.

— Misérable !... gronda M. Voirin...

— Bandit !... hurla Grodnard...

— Assassin !... grinça Francis...

L'Allemand sourit.

— Je comprends votre colère, dit-il en se penchant vers les prisonniers... à votre place, je vous assure que je serais furieux, moi aussi. C'est triste en effet de se voir dans l'état où vous êtes, lorsque l'on croyait gagner le joli prix offert par le *Daily Telegraph* et mériter le titre envié de champions du monde... Que voulez-vous, il faut en prendre votre parti... la vie est ainsi faite... la roche Tarpéienne est bien près du Capitole.

— Monsieur, répondit l'ingénieur, d'un ton sec, laissez-nous tranquilles, je vous prie... Nous n'avons que faire de vos sermons. Vous êtes un misérable... c'est tout ce que j'ai à vous dire.

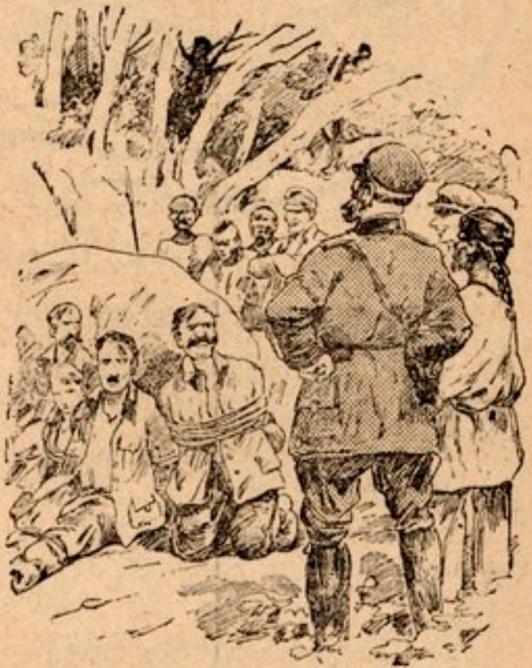
Steiner eut un petit rire sec, puis tourna les talons.

Il rejoignit le chef Rangaï et s'entretint longuement avec lui.

.....

Par quel mystérieux hasard, l'Allemand Steiner se trouvait-il dans le camp des Rangaï ?

Comment était-il devenu l'ami du chef de cette peuplade cruelle qui avait voué aux Européens une haine farouche ?



— Canaille !

Quelques mots d'explication sont ici nécessaires.

Quelques heures auparavant, les aviateurs allemands avaient atterri et Fabien avait profité de cet atterrissage pour s'enfuir. Le Parisien avait déployé une telle adresse et surtout une telle célérité dans cette évasion que Steiner et ses compagnons étaient demeurés stupéfaits. Avant qu'ils aient pu se lancer à la poursuite de leur ennemi, celui-ci avait disparu sous bois.

Quelques Rangaï avaient assisté de loin à cette scène.

Steiner s'avança résolument vers eux et leur dit en Chinois :

— Nous sommes des amis et je voudrais parler à votre chef.

L'aviateur allemand possédait merveilleusement la langue chinoise, car il avait passé près de cinq ans à Pékin et à Canton où il remplissait les fonctions d'instructeur dans l'armée chinoise. On sait que, depuis quelques années, les habitants du Céleste Empire, rompant avec les anciennes traditions, ont adopté la plupart des armements européens.

L'Allemagne fut appelée à leur fournir des instructeurs et Steiner fut un de ceux-là...

Les Rangaï, auxquels il s'était adressé, allèrent chercher leur chef.

Celui-ci était un vieillard du nom de Lagui-Laguan (c'est-à-dire Pierre du Soleil). Son principal défaut était la vanité, il se croyait un demi-dieu. Il avait encore un autre défaut qui était peut-être plus grave ; il était ivrogne et on faisait de lui ce que l'on voulait en lui offrant une bouteille de rhum.

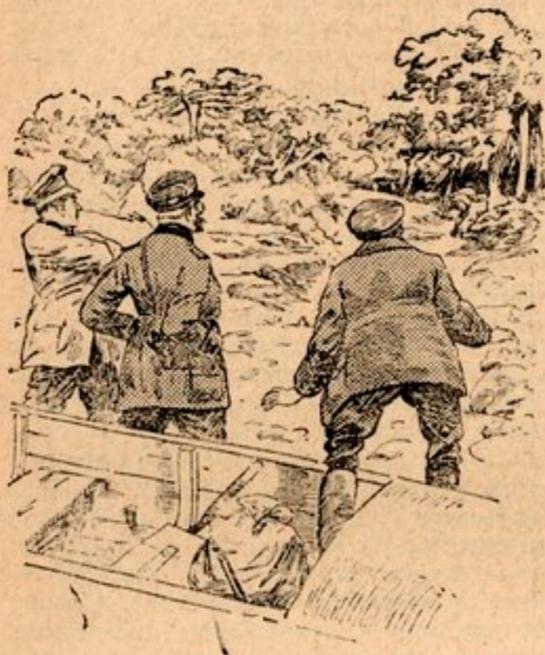
Steiner, qui était assez physionomiste, ne manqua pas de remarquer le nez de

AVENTURES D'UN APPRENTI PARISIEN, par ARNOULD GALOPIN

Lagui-Laguan, un superbe nez qui ressemblait à une aubergine et qui dénotait chez son propriétaire un goût prononcé pour la dive bouteille.

Steiner, après avoir flatté comme il convenait le vieux Rangai, lui offrit en signe d'amitié, une fiole de rhum Saint-James.

Lagui-Laguan était acquis à Steiner.



Steiner et ses compagnons étaient demeurés stupéfaits.

Alors, celui-ci lui raconta une longue histoire que le vieux chef écouta d'un air attentif...

— Je fais le tour du monde en aéroplane, lui dit l'Allemand, mais je suis poursuivi par des bandits qui veulent absolument m'empêcher de triompher. J'étais parvenu à arrêter un de ces misérables pour le livrer à la justice, mais il s'est échappé tout à l'heure et s'est réfugié dans le bois qui est près d'ici. Il faut à tout prix le reprendre... si on me le ramène vivant, je te donnerai deux nouvelles bouteilles de rhum.

Le vieux Lagui-Laguan avait aussitôt donné des ordres et les Rangai s'étaient mis à la recherche de Fabien qu'ils n'avaient pas tardé à capturer...

Steiner ne pensait pas que les autres aviateurs viendraient bénévolement se jeter entre ses mains.

La victoire était complète.
L'Allemand triomphait.

CXLII, — HEUREUX EFFETS DE L'ALCOOL

Walder et Gartner étaient restés à quelque distance pour garder l'aéroplane.

Steiner les envoya chercher pour qu'ils puissent eux aussi savourer leur triomphe.

Alors, entre les trois Allemands, il y eut un long conciliabule.

Quand ils se séparèrent, ils étaient rayonnants.

Steiner alla retrouver le vieux Lagui-Laguan qui avait déjà goûté amplement au rhum Saint-James et dont les jambes commençaient à vaciller.

— Grand chef, lui dit Steiner, je suis obligé de te quitter ; mais je te livre les prisonniers... fais-en ce que tu voudras, je m'en remets à ta justice...

— Ils seront brûlés vifs, bredouilla le vieil ivrogne.

— Le châtimement est peut-être un peu cruel, dit l'Allemand.

— Alors, je puis leur faire crever les yeux et leur trancher ensuite la tête... à moins que tu ne préfères que je les pendre...

— Oui... c'est cela... la pendaison est en somme une mort assez douce... Nous autres, Européens, nous n'avons point pour habitude de torturer les criminels... nous tuons les gens en les faisant souffrir le moins possible...

— Il sera fait comme tu le désires, répondit Lagui-Laguan qui avait hâte de rompre l'entretien pour aller savourer encore l'excellent rhum que lui avait donné son ami...

— Donc, conclut Steiner, tu les pendras haut et court...

— Immédiatement, si tu veux.

— Non... je préfère ne pas assister à l'exécution... il est toujours pénible de voir périr ses semblables... Maintenant, écoute-moi bien : Ces gaillards-là sont rusés... fais-les bien surveiller, car ils seraient capables de rompre leurs liens et de s'enfuir.

Le vieux Lagui-Laguan prit une pose majestueuse, releva fièrement la tête et répondit d'un ton solennel :

— Ceux que je tiens en mon pouvoir ne s'échappent jamais... On n'échappe pas aux serres de Lagui-Laguan, le chef des Rangai...

— Je le sais, fit Steiner... Allons, j'ai confiance en toi... viens jusqu'à mon aéroplane et je vais te donner les deux bouteilles de rhum que je t'ai promises... j'y ajouterai deux fioles de cognac, un flacon de curaçao et deux bouteilles de champagne.

Le vieux Lagui-Laguan ouvrit des yeux larges comme des soucoupes et l'aubergine qui lui servait de nez eut un frémissement de convoitise.

Cependant, Steiner fit une dernière recommandation au chef.

— Quand nous serons partis, dit-il, tu détruiras l'aéroplane des bandits qui sont en ton pouvoir.

Et du doigt, l'Allemand indiqua à Lagui-Laguan et à quelques Chinois qui se tenaient auprès de lui, l'endroit où se trouvait le monoplane français.

Steiner eût pu lui-même « saboter » l'appareil de ses ennemis, mais il préférait laisser ce soin aux Rangai... de cette façon, il dégageait sa responsabilité... C'était une façon commode de se venger.

Une fois que l'Allemand eut remis à Lagui-Laguan les bouteilles qu'il lui avait promises, le vieux Rangai se confondit en remerciements et jura qu'il suivrait à la lettre les ordres qui lui avaient été donnés.

Steiner remercia, puis se mit en route presque au vol.

Néanmoins, il continua à planer quelques instants au-dessus du camp des Rangai.

L'Allemand venait de songer à une chose.

Le vieux chef allait certainement s'enivrer et il était à craindre que ses subordonnés ne se relâchassent de leur surveillance.

Cependant, Lagui-Laguan avait de la parole.

A peine les aviateurs allemands furent-ils partis qu'il donna l'ordre de faire comparaître devant lui les prisonniers.

Avant de condamner les Français à mort, le vieux chef voulait les voir.

M. Voirin et ses compagnons comparurent donc devant le vieil ivrogne.

Lagui-Laguan était assis sur une pierre qui lui servait de trône, il avait posé ses bouteilles à côté de lui et les regardait avec amour.

A la vue des captifs, il prit un air sévère et leur adressa d'une voix pâteuse, un long discours auquel To-Tau comprit seul quelque-chose, mais le jeune Tonkinois était malheureusement incapable de traduire à ses compagnons les paroles du chef.

Etonné que les Européens ne le comprennent point, il se fit apporter une corde, se la passa autour du cou et se livra à des mouvements grotesques.

— Ce vieux singe a l'intention de nous faire pendre, dit Fabien à l'ingénieur... oui... oui... je vois ce qui s'est passé... Steiner lui a donné des instructions et s'est prudemment esquivé.

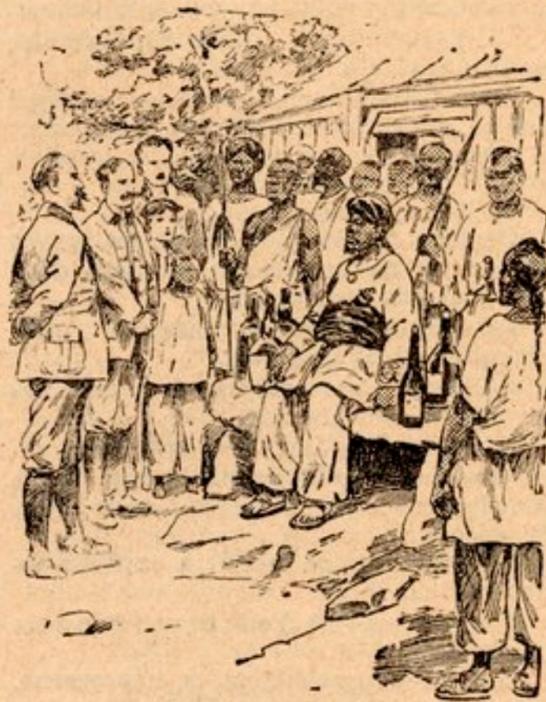
M. Voirin ne répondit pas.

Le chef pérorait toujours.

Le rhum le rendait loquace.

Après chaque période, il portait à ses lèvres le goulot d'une des bouteilles.

Bientôt, sa tête oscilla sur ses épaules et il se laissa choir sur le sol.



...Il prit un air sévère.

Lagui-Laguan n'avait plus conscience de ce qui se passait autour de lui.

Cette ivresse eut un heureux résultat.

Le chef se trouva en effet dans l'impossibilité absolue de prononcer la sentence de mort et l'exécution des aviateurs français se trouva de ce fait retardée.

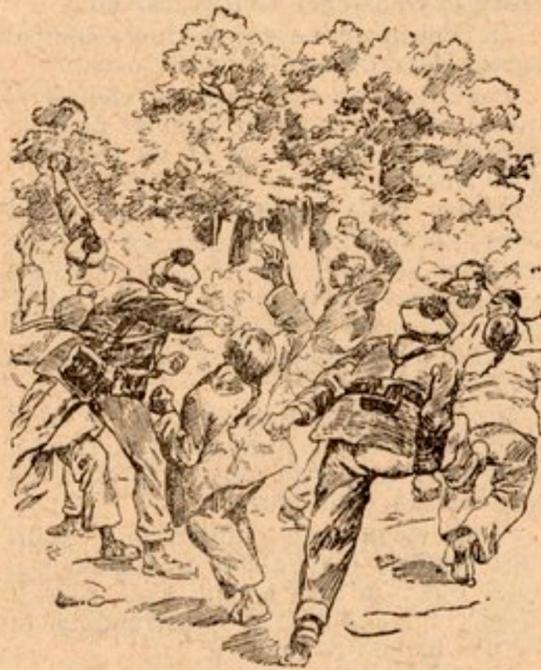
AVENTURES D'UN APPRENTI PARISIEN, par ARNOULD GALOPIN

CXLIII. — SECOURS INESPÉRÉ

Le campement des Rangai se trouvait à un kilomètre à peine de la mer.

Un port était proche et dans ce port, un navire français le *Cormoran*, venait de s'arrêter pour charger une cargaison de bois de fer.

En attendant cette cargaison qui de-



...à coups de poings.

vait venir par voiture de l'intérieur des terres, quelques marins du *Cormoran* étaient allés faire un tour dans les environs.

Comme la chaleur était accablante, ils s'étaient tout naturellement dirigés vers la forêt pour y goûter un peu de fraîcheur.

Ils étaient douze... douze gars bretons, solides et râblés.

Après avoir erré pendant quelque temps sous les arbres, ils s'apprêtaient à regagner leur navire, quand, tout à coup, l'un d'eux s'était écrié :

— Tiens, un aéroplane !

On juge de l'étonnement de ces braves Mathurins en apercevant un aéro dans une contrée aussi sauvage.

Ils s'approchèrent curieusement, puis cherchèrent les aviateurs.

— Tiens, c'est curieux, dit l'un... les voyageurs sont absents.

— Ils ne peuvent être bien loin, répliqua un autre... probablement qu'ils font la sieste sous les arbres... nous allons les découvrir.

Et les marins se mirent à explorer les abords de la forêt.

Tout à coup, l'un d'eux fit un signe à ses compagnons.

Ceux-ci s'approchèrent et aperçurent, à quelques mètres d'eux, M. Voirin et ses compagnons étendus sur le sol, jambes et mains attachées. Quelques Rangai étaient assis à côté des prisonniers.

Les matelots se regardèrent.

Ils s'étaient compris.

D'un bond, ils se précipitèrent sur les Rangai, les terrassèrent à coups de poings et délivrèrent les prisonniers en un clin d'œil.

Ceux-ci reprirent leurs armes que leurs geôliers s'étaient appropriés et regagnèrent leur aéroplane en compagnie des marins.

On s'imagine sans peine quelle était la joie des aviateurs.

Ils étaient tellement heureux qu'ils embrassèrent les uns après les autres les braves garçons qui les avaient sauvés.

— Sans vous, mes amis, dit Fabien aux matelots, nous passions un vilain quart d'heure. Les cordes étaient déjà prêtes et on allait nous pendre aux arbres... Ah ! vous pouvez dire que vous venez de nous rendre un rude service... Je regrette que la cave du bord soit si mal montée, sans quoi, nous nous serions fait un plaisir de vous offrir quelques rafraîchissements, mais il doit y avoir une ville près d'ici...

— Oui, à deux pas, dit un marin... le port de Yang-Tsé.

— Alors, s'écria le Parisien, nous mettons le cap sur Yang-Tsé... et nous vous attendons.

Et Fabien ajouta vivement :

— Si j'ai un conseil à vous donner, partez vite... au trot, car vous pourriez avoir affaire aux vilains canaques qui voulaient nous pendre... Vous aurez beau être des gars solides et courageux, ils auraient quand même raison de vous.

— Je crois que tu as raison, camarade, dit un matelot à Fabien... nous allons suivre ton conseil... Allons, les copains... pas gymnastique, en avant... arche !

Et les marins s'enfuirent à toutes jambes pendant que l'aéro s'élevait dans les airs et pointait droit sur le petit port de Yang-Tsé qu'il atteignit presque aussitôt.

Les matelots avaient à peine fait cent mètres que les Rangai, furieux, se lançaient à leur poursuite ; mais les mathurins couraient comme des lièvres et ils ne tardèrent pas à distancer les Chinois qui, d'ailleurs, à deux cents mètres du port, rebroussèrent prudemment chemin.

Une demi-heure après, les douze matelots et les aviateurs étaient attablés dans un hôtel situé sur une grande place et trinquaient joyeusement aux cris de vive la France !...

L'auberge était tenue par un Français qui tint à l'honneur de bien traiter ses compatriotes. Une grande table fut dressée sous une véranda donnant sur la place et, tout en surveillant du coin de l'œil leur aéroplane, les aviateurs mangèrent avec un appétit que l'on devine.

Rien ne creuse comme les émotions.

Au dessert, M. Voirin offrit cent francs à chacun des matelots et comme ceux-ci ne voulaient pas accepter, Fabien mit de force les billets bleus dans leur poche en disant :

— Allons, prenez, camarades, puisque je vous dis que c'est de bon cœur... en refusant, vous nous désobligeriez...

Le déjeuner risquait de se prolonger encore, mais les aviateurs ayant remarqué que des gens à figures suspectes rôdaient autour de l'aéro, crurent prudent de se remettre en route.

Après avoir remercié encore une fois les matelots, ils prirent leur vol à travers l'espace et se perdirent bientôt dans la direction de l'est.

CXLIV. — OU TO-TAU EST ADOPTÉ

PAR LES AVIATEURS

Fabien ne se tenait pas de joie.

— Vous voyez, disait-il à M. Voirin, qu'il ne faut jamais désespérer... nous étions bien près de la mort et cependant, nous avons encore une fois été sauvés... Nous avons la veine, voyez-vous... la vraie veine et nous l'aurons jusqu'au bout, c'est moi qui vous le dis... Ah ! c'est égal, il va en faire une tête, le Steiner, quand il nous apercevra... il est capable d'avoir une attaque d'apoplexie...

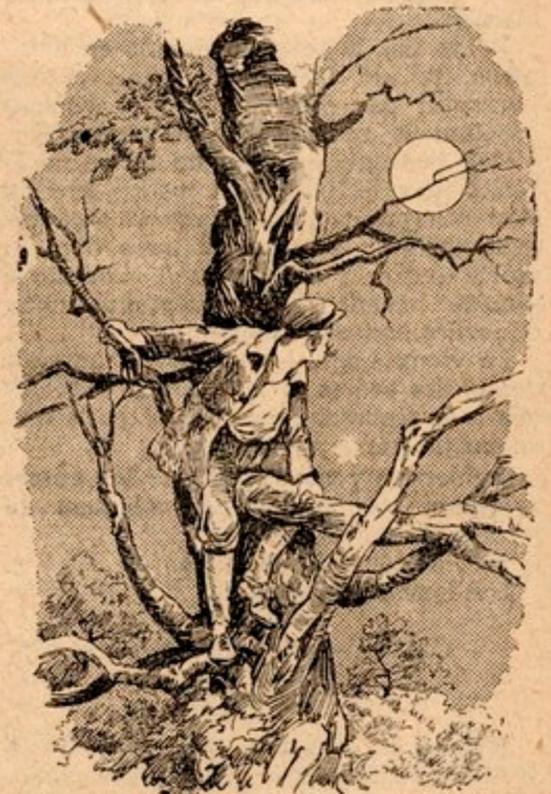
Puis le Parisien reprit, au bout d'un instant :

— Il faut décidément nous débarrasser de ces gens-là, patron... Si vous voulez me laisser faire, je vous garantis qu'avant peu, ils ne seront plus à craindre... Oh !... tranquillisez-vous, je ne les tuerai pas... quoique j'en aie le droit... Non... j'ai trouvé mieux... je supprimerai tout simplement leur aéro... J'ai une idée, vous m'en direz des nouvelles.

— Je n'ai plus aucune raison pour ménager ces bandits, répondit M. Voirin... longtemps, j'ai eu des scrupules, mais aujourd'hui, je vous livre ces gens-là...

— Merci... vous verrez que Fabien n'est pas si bête qu'il en a l'air... A partir de maintenant, il faut ouvrir l'œil et nous tenir sur nos gardes surtout la nuit...

— Oui... surtout la nuit, fit M. Voirin... car Steiner et ses compagnons, comme tous les malfaiteurs, n'opèrent que dans l'obscurité.



...pour surveiller un peu...

— On les surveillera, patron... et je crois qu'ils auront du mal à nous damer le pion...

Francis, tout heureux d'avoir retrouvé son ami, brûlait de savoir comment le Parisien avait pu échapper aux Allemands...

Il interrogea Fabien qui répondit :
— Ah !... la partie a été dure, je t'en répons... Quand tu as été assailli par les bandits, j'étais dans un arbre où je m'étais installé pour surveiller un peu les agissements des Alboches. Dès que j'ai entendu des cris, j'ai vivement sauté à bas de mon arbre et je suis tombé à coups de crosse de fusil sur Steiner et ses compagnons. Celui qui te tenait, t'a lâché, mais moi, j'ai soudain perdu connaissance... j'avais reçu un coup terrible sur la tête... On a beau avoir la caboche solide, il y a des « gnons » auxquels on ne résiste pas... Bref, j'étais hors de combat... ça ne m'arrive pas souvent, mais cette fois, ça y était...

— Tu dois encore souffrir de ta blessure, dit Francis en regardant le front tuméfié de son ami.

— Bah ! c'est rien que ça, répondit Fabien... j'en ai vu bien d'autres... Donc, je continue... Une fois que j'eus perdu connaissance, les Alboches m'ont embarqué dans leur aéro. Inutile de te dire, n'est-ce pas ? qu'ils m'avaient ficelé comme un saucisson... Quand je suis revenu à moi, j'ai voulu me lever... mais impossible... Je me croyais à bord de notre aéro et je t'ai appelé... Alors, une vilaine voix m'a répondu : « Taisez-vous... « ganaille »... Et comme je continuais à crier, on m'a mis sur la bouche un affreux bâillon, j'étais bien mal handicapé, comme tu vois... Cependant, je n'avais pas encore perdu toute confiance... je me disais à part moi : tant qu'il y a de la vie y a de l'espoir ; et tu vois que j'avais raison de ne pas perdre courage...

— Pauvre Fabien, fit le gosse en regardant son compagnon d'un air attendri.



Ce pauvre petit appartient à la tribu des Woï...

— Oui... pauvre Fabien, tu peux le dire, car à ce moment, je n'en menais pas large. Je suis cependant parvenu à scier les cordes qui me meurtrissaient les poignets ; ensuite, j'ai dégagé mes jambes, puis je me suis trouvé libre... ça allait mieux déjà... Il y avait dans le coin de

l'aéro, un fusil dont j'aurais bien voulu m'emparer, mais impossible... ah ! si j'étais parvenu à saisir le flingot, je te garantis que j'aurais fait un sérieux massacre. Je passe sur un tas de détails et de péripéties et j'en arrive au coup final... à un moment, les Alboches ont été obligés d'atterrir... Ah ! mon vieux, je n'ai pas perdu de temps... je me suis dressé d'un bond, j'ai sauté par-dessus le bordage et avant que Steiner et ses amis soient revenus de leur surprise, j'étais déjà loin... Tu connais la suite... grâce à ces vilains Chinois avec lesquels Steiner s'était entendu, j'ai été pincé dans le bois où je m'étais réfugié...

— C'est un vrai drame, fit le gosse, émerveillé de l'audace de Fabien...

— Oui... un vrai drame, tu peux le dire ! Enfin nous voilà réunis, c'est le principal...

— Espérons que nous ne serons plus séparés, dit Francis...

— Je me tiendrai sur mes gardes à présent, répondit le Parisien, et bien malin sera celui qui pourra me mettre la main au collet.

On avait dépassé la frontière du Siam et l'on se trouvait à quelques milles de la ville de Vinh qui se trouve située sur le golfe du Tonkin.

M. Voirin résolut d'atterrir quelques instants dans cette ville avant de se lancer vers l'île de Haï-Nan...

L'atterrissage eut lieu dans une plaine située le long des remparts de la cité tonkinoise.

Une foule curieuse, parmi laquelle il y avait de nombreux colons français, vint souhaiter la bienvenue aux aviateurs.

Après avoir répondu comme il convenait aux parolés enthousiastes des assistants, M. Voirin demanda :

— Y a-t-il quelqu'un ici qui pourrait me servir d'interprète pour interroger ce jeune garçon.

Et il désigna le petit To-Tau qui, tout effaré, se tenait dans un coin de la nacelle.

Un homme s'avança :
— Moi... dit-il, je puis, je pense, vous servir d'interprète... Cet enfant est un Tonkinois ou un Laotien...

Et il posa quelques questions à To-Tau qui se rapprocha aussitôt de son interlocuteur.

Le dialogue qui s'échangea entre l'homme et le gosse, dura dix minutes environ, puis l'interprète dit à l'ingénieur :

— Ce pauvre petit appartient à la tribu des Woï... le village où il habitait avec les siens a été attaqué par les Chinois et tous ses parents ont été tués... Il est maintenant sans famille et comme vous avez été très bons pour lui, paraît-il, qu'il se plaît en votre compagnie, il désire demeurer avec vous.

— Dites-lui que c'est entendu, fit M. Voirin... que nous le garderons avec nous.

L'interprète transmit à To-Tau la réponse de l'ingénieur et le jeune Annamite se mit à pousser des cris de joie.

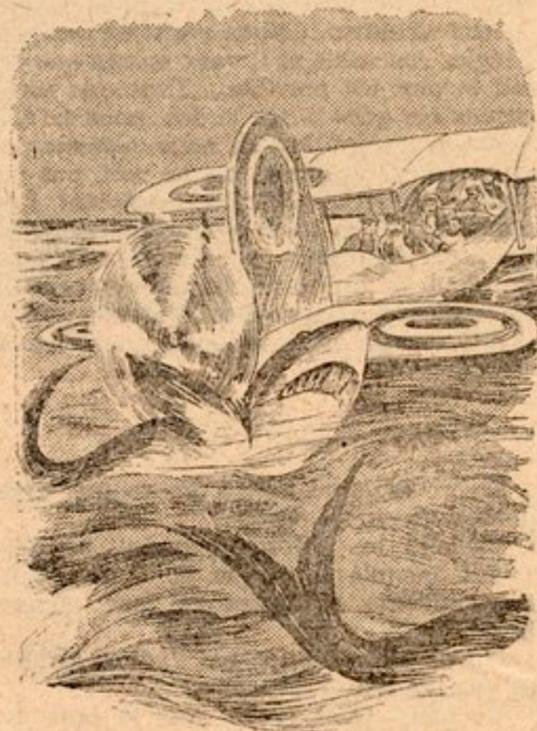
Francis n'était pas moins heureux que To-Tau, car il craignait déjà être séparé de son petit compagnon.

— Demandez donc au gosse comment il s'appelle, dit Fabien à l'interprète.

Celui-ci transmit la question, puis répondit :

— Il se nomme Liao-Tching-Tcheng...

— En v'là un nom, s'écria le Parisien, il faut éternuer trois fois pour le



L'un d'eux fut coupé par l'hélice.

prononcer... Jamais nous ne pourrons nous habituer à ce nom là... Le plus simple, je crois, c'est de continuer à appeler ce gosse To-Tau... c'est plus simple et facile à retenir...

— Oui... oui, c'est cela, s'écria Francis, appelons-le To-Tau... C'est d'ailleurs un mot annamite.

— Oui, répondit l'interprète, cela veut dire « bon ami ».

— Bon ami !... ça me plaît, déclara Fabien...

— Et à moi aussi, dit Francis.

— Alors... c'est entendu... le jeune Liao-Tching-Tcheng change d'état civil et s'appellera désormais To-Tau...

Le petit Tonkinois ne s'opposa pas, bien entendu, à cette substitution de nom... et sans doute pour bien montrer qu'il était de l'avis de ses amis, il prononça par trois fois :

— To-Tau, To-Tau, To-Tau !

M. Voirin était maintenant tranquille.

Il pouvait sans crainte garder à son bord le petit orphelin.

To-Tau qui était seul au monde avait trouvé une famille.

CXLV. — LES MANGEURS DE CHAIR HUMAINE

Un quart d'heure après, l'aéro se lançait dans l'espace, puis « amerrissait » presque aussitôt, sous l'œil émerveillé des assistants.

De Vinh à la pointe de l'île de Haï-Nan, la distance est d'environ deux cent cinquante kilomètres.

La mer était calme comme un lac et il

AVENTURES D'UN APPRENTI PARISIEN, par ARNOULD GALOPIN

était à prévoir que la traversée s'opérerait sans incidents.

— Nous ne retrouverons point les Allemands par ici, dit Fabien...

— C'est probable, répondit l'ingénieur en souriant... Est-ce que cela vous contrarie ?

— Oui et non, fit le Parisien... Je ne tiens guère à me trouver en leur présence, mais je ne serais pas fâché non plus de les rencontrer... Nous avons un compte à régler ensemble et il vaut mieux que ce soit le plus tôt possible... Tant que nous aurons ces gens-là sur le dos, nous ne serons pas tranquilles. Ils nous menaceront sans cesse et, dame ! on ne sait pas ce qui peut arriver, car ils emploient des moyens qui ne sont pas ordinaires... Si nous parvenions à les immobiliser, cela simplifierait tout... Enfin, nous verrons... comme je vous l'ai déjà dit, j'ai mon idée... si elle réussit, nous n'aurons plus rien à craindre...

.....
.....
.....

L'aéro filait au milieu des requins très nombreux en ces parages.

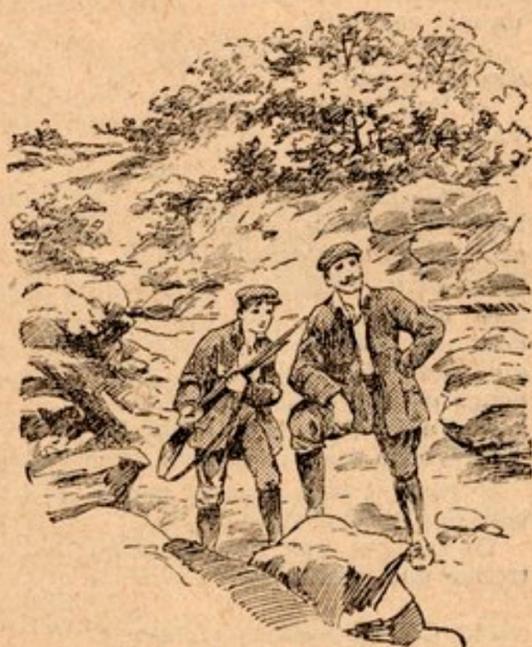
Parfois, les affreux squales bondissaient jusqu'à la coque et l'on voyait leur affreuse mâchoire et leur ventre brillant.

Un d'eux fut coupé par l'hélice arrière et l'eau se teinta de sang.

To-Tau, effaré, avait pris le bras de Francis et le gamin de Paris avait toutes les peines du monde à rassurer le jeune annamite.

Cependant, les requins devenaient si nombreux que M. Voirin crut devoir s'élever au-dessus de la mer.

— Ce que nous faisons, dit-il, n'est peut-être pas très régulier, mais j'espère que si les membres de la Fédération aéro-



— C'est ravissant par ici.

nautique internationale étaient là, ils nous approuveraient.

— Ça, c'est sûr, fit Grondard, on ne peut pas sous prétexte de respecter les règlements, se faire manger par les requins...

— Quel dommage, soupira Fabien,

que les Allemands ne nous aient pas suivis par ici... une bonne panne et ça y était, ils piquaient une tête au milieu des requins...

M. Voirin se contenta de sourire.

Il avait pris la direction, car le vent commençait à se lever et il ne voulait point être repoussé vers le large.

Il manœuvra si habilement que bientôt, il atteignait l'île d'Haï-Nan (1).

L'aéro passa au-dessus d'une ville, puis d'une autre et vogua ensuite parmi les plaines désolées et des forêts immenses.

Le but de M. Voirin était de traverser Haï-Nan dans toute sa longueur et de gagner Kioung-Tchéou pour, de là, rejoindre Hong-Kong.

La température était bien plus basse maintenant qu'au-dessus de la mer et la brusque transition du chaud au froid, amena, comme on devait s'y attendre, une panne de moteur.

Il fallut atterrir.

L'endroit où l'aéro prit contact avec la terre était des plus enchanteurs.

Une herbe grosse, épaisse, recouvrait la terre. A quelque distance, de grands arbres dressaient vers le ciel leurs cimes verdoyantes.

Des multitudes d'oiseaux voletaient çà et là sur les branches, en faisant entendre des chants joyeux...

— C'est ravissant par ici, dit Fabien... et je crois que depuis le début de notre voyage, nous n'avons pas encore vu un endroit aussi délicieux.

— Le fait est, répondit M. Voirin, que cette île est charmante. Je la connaissais par des descriptions que j'en avais lues, mais je croyais que les voyageurs avaient un peu exagéré...

Grondard, que les beaux paysages n'intéressaient que médiocrement, était penché sur son moteur et, au moyen d'une clef anglaise, dévissait quelques écrous.

Francis et Fabien s'étaient déjà écartés de quelques mètres, quand M. Voirin les rappela.

— Restez ici, leur dit-il... il est inutile de vous exposer encore à quelque aventure...

— Oh ! fit le Parisien, vous pouvez être tranquille, patron, nous n'allons pas partir en reconnaissance... le danger nous a rendus prudents, Francis et moi... Cependant, je voudrais bien tuer quelques-uns de ces oiseaux qui sont perchés là-bas

(1) Haï-Nan est une grande île située au milieu de la mer de Chine au sud de la province de Kouang-Tong. Elle renferme d'immenses forêts et des mines d'or, d'argent et de cuivre. Le nom de Haï-Nan qui signifie « au sud des mers » a été donné à cette île par les premiers Chinois qui l'occupèrent.

L'île est peuplée de Chinois civilisés et d'une tribu sauvage que jusqu'alors on n'a pu soumettre et dont les représentants sont désignés sous le nom de Chou-Li.

Malgré le progrès, les Chou-Li sont demeurés à peu près des hommes primitifs.

D'après M. Elwings, l'explorateur bien connu ils sont même demeurés anthropophages comme les nègres des îles océaniques.

Ils habitent dans les forêts où ils mènent une vie oisive. Ils ne sortent de leur torpeur que pour se livrer à la chasse ou se lancer à la poursuite des étrangers qui se sont imprudemment aventurés sur leur territoire.

sur les branches et qui semblent nous narguer... Voyez comme ils sont jolis, comme ils sont gras... Bien rôtis, ils seraient excellents, j'en suis sûr.

Et le Parisien s'était déjà dirigé vers l'aéro pour y prendre un fusil.

M. Voirin l'arrêta.

— Nous avons des provisions, dit-il...



Attention !

Si nous étions affamés, nous pourrions tirer quelques-uns de ces volatiles, mais pour le moment, c'est superflu.

— Ce sera comme vous voudrez, patron, répondit le Parisien en s'étendant sur l'herbe à côté de Francis et de To-Tau...

Un cri bizarre lui fit soudain lever la tête...

— Tiens, fit-il, en voilà une musique... Quel est donc l'animal qui crie comme ça?... sûrement, ce ne peut-être un oiseau.

— Peut-être, fit l'apprenti...

Le cri se fit entendre de nouveau.

Cette fois, le Parisien se dressa et regarda l'ingénieur.

Celui-ci avait les yeux fixés sur la lièze de la forêt et semblait examiner attentivement quelque chose.

Brusquement, il dit à Fabien :

— Tenez, regardez... là-bas... un peu sur la droite...

Le Parisien mit sa main au-dessus de ses yeux puis s'écria, au bout d'un instant :

— Eh parbleu ! ce sont des hommes qui nous épient... quelles drôles de figures ils ont... oh ! oh ! mais les voici qui s'approchent en rampant... attention... il ne faut pas nous laisser surprendre... voyez, ils cherchent à nous entourer...

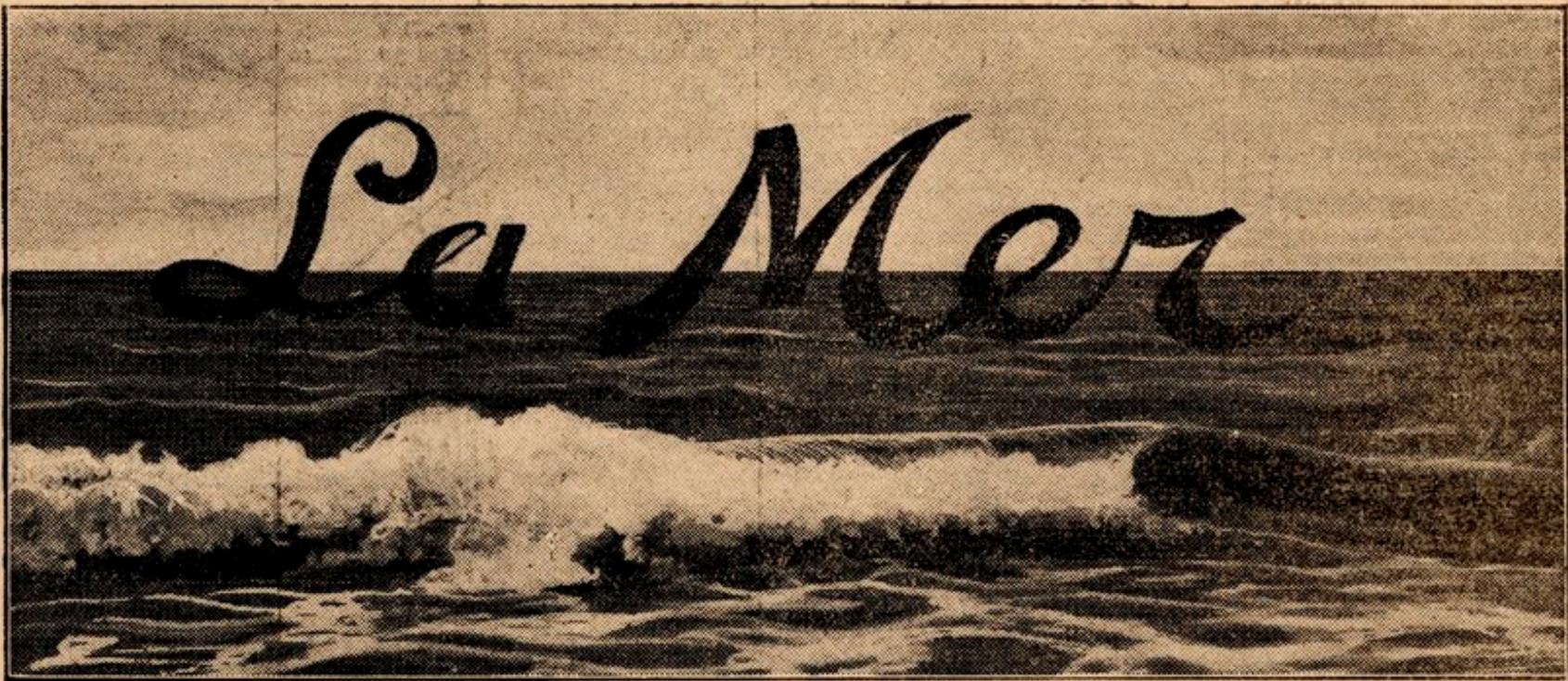
(A suivre).

Nous reprendrons incessamment notre

Cours de T. S. F.

interrompu par les vacances et impatientement attendu de tous nos

:: :: :: Lecteurs. :: :: ::



Parmi les grands spectacles de la nature, celui que nous offre la mer est un de ceux qui frappent le plus notre imagination et les difficultés d'arracher ses secrets à cet élément mystérieux n'ont fait que rendre plus grand le désir de les connaître.

Pourtant, bien que l'humanité s'y emploie depuis ses origines, on est loin encore de les avoir tous pénétrés et sans doute en est-il que nous ne devinerons jamais.

En attendant, l'époque est bien choisie pour vous en parler, puisque beaucoup d'entre vous se trouvent en ce moment au bord de la mer et se posent à son sujet une foule de questions auxquelles nous nous efforcerons de répondre ici. Tâchons donc de résumer dans ses grandes lignes ce qu'on est parvenu à savoir à ce sujet.

L'histoire de la mer.

Pour assister à la naissance de la mer, il nous faut remonter à l'origine du monde.

A cette époque — voilà des milliards de siècles — la terre que nous habitons aujourd'hui n'est qu'une masse de gaz enflammés. Sur cette sphère de feu, aucun élément solide ou liquide ne peut exister encore. Les corps sont des gaz simples, brûlant librement et n'ayant pas encore atteint la température moins haute où ils pourront se combiner entre eux.

Cependant, cet astre enflammé, circulant à travers les étendues glacées (on sait qu'elles sont glacées puisqu'on en a pu calculer la température : 273 degrés au-dessous de zéro!) cet astre se refroidit peu à peu.

Au bout d'un nombre infini de siècles qu'il est impossible de chiffrer, un moment arrive où les corps gazeux, se contractant sous l'influence du froid, deviennent liquides. Mais ce liquide n'est pas encore la mer. C'est une bouillie incandescente, comparable à ce que peut être, par exemple, de la fonte dans un creuset.

La planète continue sa course à travers l'espace et le refroidissement s'accroît.

froidissement s'accroît et ils finissent par se combiner. L'hydrogène et l'oxygène s'associent pour former la vapeur d'eau. Arrive enfin un moment où la température et la pression permettent à la vapeur d'eau de se précipiter sur la croûte solide.

Le globe est alors environné d'un immense océan qui l'enveloppe de toutes parts.

La mer est née !

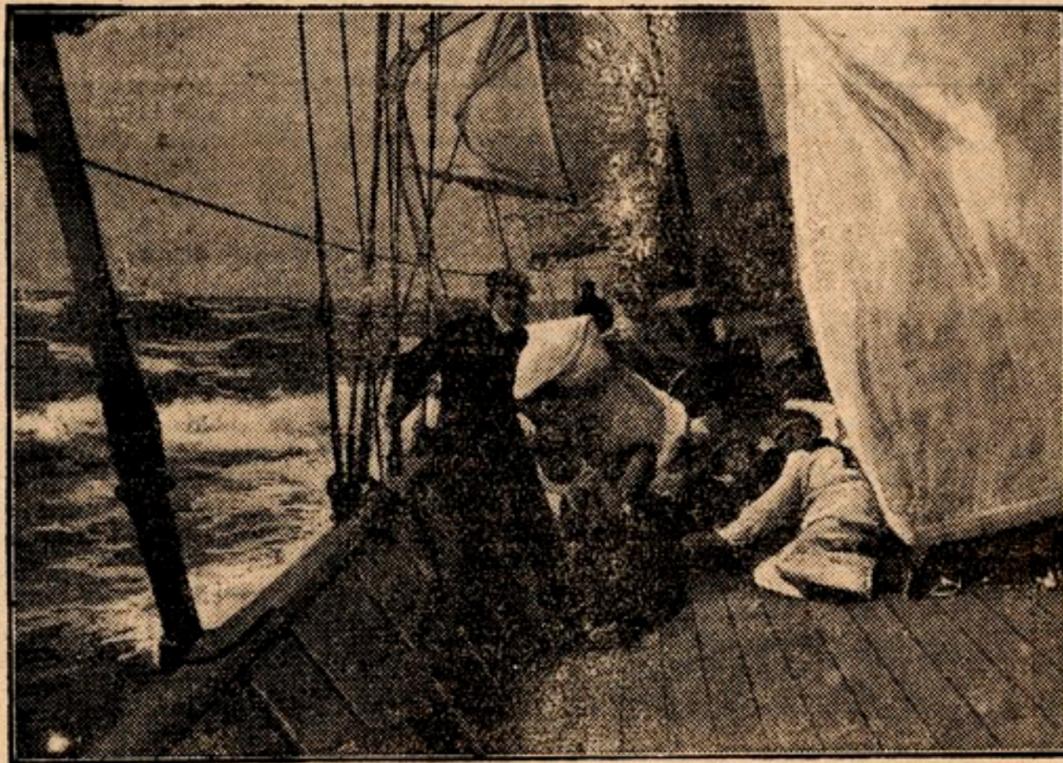
Mais que cette mer primitive est différente de celle que nous pouvons contempler aujourd'hui !

D'abord, elle est bouillante. Non pas bouillante à une température de 100 degrés, comme on pourrait le croire, mais à une chaleur infiniment supérieure, puisque la pression que supporte cette eau est encore de plusieurs centaines d'atmosphères.

Puis quels mouvements l'agitent ! La mince croûte solide qui la supporte, brûlée par le feu central, contractée par le froid extérieur, se tord, se plisse, se brise... Par les déchirures qui s'y forment, jaillit la matière en fusion.

Ce sont des explosions de volcans sous-marins, tels que nous ne pouvons nous en faire une idée. Puis l'eau bouillonnante se transforme de nouveau en vapeur, remonte dans l'atmosphère, s'y condense en nuages impénétrables, chargés d'électricité, traversés de flammes... Ils se refroidissent, retombent en pluies diluviennes, remontent, retombent encore.

Et comment imaginer cet océan primitif, sans limites, bouleversé par les cataclysmes et les orages, sous une brume si épaisse que le soleil ne peut la traverser,



Un coup de rousé dans la mer du Nord.

Après une longue période encore, se produit une troisième phase : la sphère liquide commence à se solidifier.

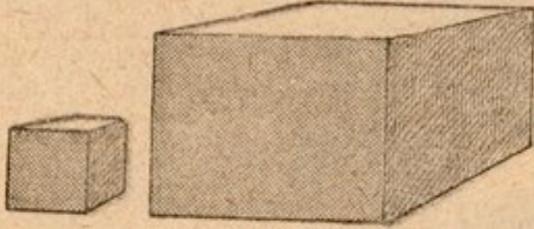
Une mince croûte se forme d'abord à l'extérieur, puis s'épaissit peu à peu. Vous pouvez la comparer à la pellicule qui se constitue à la surface d'une pâte qui se refroidit. Autour de cette enveloppe solidifiée, se trouve une atmosphère incandescente de gaz brûlant librement, hydrogène, oxygène, chlore, brome, iode, potassium, sodium, etc.

Ils sont dissociés encore, mais le re-

tandis que cette nuit infinie n'est éclairée que par les éruptions de lave qui jaillissent du sein même des eaux et par les tragiques éclairs qui sillonnent sans interruption le ciel lourd ?

Cependant, cette combinaison de l'élément liquide n'est pas la seule qui s'est produite.

D'autres gaz, en suspension dans l'atmosphère, se sont également associés. C'est ainsi qu'à un moment donné, l'acide chlorhydrique formera le chlo-



Proportions comparées des volumes des terres et des océans.

rure de sodium. C'est le vulgaire « sel » de cuisine qui se dissoudra dans l'eau de la mer et lui donnera son goût salé. Hâtons-nous de dire que ce corps n'est pas le seul en dissolution dans l'océan. Nous reviendrons tout à l'heure sur cette question. Mais nous pouvons comprendre dès maintenant que la mer doit contenir tous les corps connus.

Cependant, il nous faut suivre encore son histoire à travers les âges et chercher comment cet océan primitif et bouillant est devenu celui que nous connaissons aujourd'hui ?

On le devine facilement, puisque le globe terrestre continue sa course à travers les espaces et se refroidit toujours. Pendant ce temps, le noyau central, toujours en fusion, continue à se contracter et à jaillir en éruptions. Ces contractions produisent des plissements de la croûte solide, plissements dont quelques-uns émergent au-dessus du niveau des océans, cependant que les éruptions se refroidissent en arrivant à la surface et se solidifient.

De ces deux manières et aussi par l'évaporation faisant diminuer la hauteur des eaux à certains endroits, voici les continents formés.

Nous n'insisterons pas plus longtemps sur ces débuts de notre planète non plus que sur la loi de symétrie qui groupe au-dessus des mers les continents ainsi formés. Arrivons tout de suite à l'océan « refroidi » tel qu'il existe de nos jours, et nous examinerons ensuite les lois qui le régissent et les êtres qui y sont nés.

L'océan actuel.

On sait que la superficie totale de la terre est de 510 millions de kilomètres carrés. Là-dessus, la part des océans est de 365 millions. Cela revient à dire que la surface des mers recouvre à elle seule les soixante et onze centièmes de la totalité du globe. On peut même dire les trois-quarts, car ce chiffre de 71 0/0 est encore sans doute trop faible, à cause des avances de la mer du Sud dans le continent antarctique qui n'ont pas encore été mesurés.

Dès l'origine de l'humanité, des hommes hardis se lancèrent à la conquête de cette surface mouvante dont ils ignoraient encore toutes les lois et qui les frappait à la fois d'admiration et de terreur. Peu à peu, cependant, ils essayèrent de la com-

prendre, de la connaître. Et, au début même de notre histoire, nous trouvons, côte à côte, la science et la crédulité, tâchant ensemble d'expliquer les phénomènes étranges dont elles étaient les témoins et s'efforçant de dégager la vérité de cette mystérieuse énigme.

Pour les anciens, l'océan était un grand fleuve, divin naturellement, entourant la terre d'un gigantesque anneau ininterrompu... Il recélait dans ses flancs des monstres terribles, que des navigateurs affirmaient avoir rencontrés...

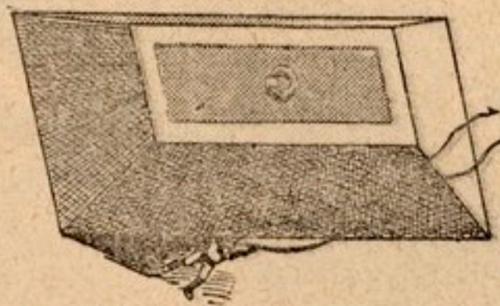
Ce sont alors des légendes étranges qui se perpétuent à travers les âges, même alors que les mers sont connues et sillonnées de toutes parts, légendes dont quelques-unes ont survécu jusqu'à nous, parmi les peuples de la mer.

Mais si l'on fait la part de l'imagination dans toutes ces fables, on finit, pour presque toutes, par y découvrir la vérité comme une petite lueur incertaine. Et pour les autres, celles qui nous paraissent les plus invraisemblables, qui sait si, en les suivant pas à pas, en les analysant, en les débarrassant de tout ce dont les a parées l'ignorance et la terreur, on n'arriverait pas à y démêler l'idée originelle qui leur a donné naissance et à y retrouver une part d'exactitude.

Cependant, à mesure que l'humanité avançait en âge, la science de la mer se développait peu à peu. L'antiquité connaît parfaitement la géographie de la Méditerranée, d'une partie de l'Adriatique et de l'océan Indien, de la mer Noire... Mais il faut arriver à la fin du moyen âge pour que la science de la mer prenne un essor nouveau à la suite des grands voyages de circumnavigation, et la découverte des nouveaux mondes.

Fortuitement, chose assez curieuse, aucun des marins de ces époques ne songeait à interroger les profondeurs de la mer. Ce ne fut que Magellan qui, le premier, vers l'an 1520, imagina d'envoyer dans l'eau une ligne de 400 brasses (environ 700 mètres), mais n'ayant pas trouvé le fond, il ne continua pas ses recherches.

Ce n'est qu'à partir du XVIII^e siècle que les grands voyages amènent de nouveaux et sérieux éléments de connaissance. Bougainville, Yves de Kerguelen

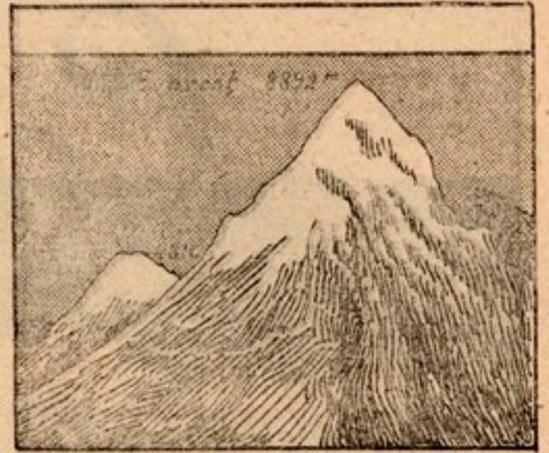


La pression au fond de la mer.

La Pérouse, d'Entrecasteaux, etc., rapportent de précieuses observations sur les vagues, les récifs coralliens, la faune du Pacifique. La science de la mer, l'océanographie, est désormais fondée. Elle va prospérer rapidement pendant le cours du XIX^e siècle.

Parmi les noms de ceux qui l'ont illustrée, il convient de citer celui de Maury, le célèbre hydrographe américain qui, dès 1848, pressentit les lois de circulation de la mer, des courants océaniques, des vents généraux, etc. En 1853, on peut, grâce à lui, dresser des cartes marines. Les bureaux hydrographiques se fondent

et l'on arrive, par la connaissance des courants et des vents réguliers, à économiser 50 0/0 sur le temps des traversées. Cependant, les sondages des grands



Les plus hautes montagnes découvertes dans les grands fonds sous-marins.

fonds n'ont pas encore occupé les savants. Ce n'est qu'en 1860, à l'occasion d'un câble retiré de la Méditerranée sur un fond de 2.800 mètres, après plusieurs années d'immersion, qu'on s'aperçoit qu'il ramène avec lui des organismes vivants. On commence alors les grands sondages.

A partir de ce moment, la science de la mer fait de rapides progrès. Les campagnes du *Porcupine* et du *Challenger* en Angleterre, du *Travailleur* et du *Talisman* en France, jettent une vaste lueur au fond des ténèbres inconnues du monde sous-marin.

Puis les expéditions se multiplient à tel point qu'il serait impossible de les citer toutes. Nous arrivons ainsi au XX^e siècle avec un bagage océanographique largement accru, grâce à des travaux comme ceux qui furent exécutés à bord de la *Valdivia*, ou par l'illustre Norvégien Nansen, par Charcot, chez nous, etc., mais surtout, par le prince de Monaco dont les importantes études sur la mer firent faire à la science qui s'en occupe un pas gigantesque.

Voyons maintenant les résultats qu'ont obtenus ces savants.

Les profondeurs de la mer.

Pour mesurer la profondeur de la mer, le procédé le plus simple est de jeter dans l'eau un poids au bout d'une ligne. On laisse filer celle-ci jusqu'à ce qu'on ne sente plus de résistance, ce qui est la preuve qu'on a touché le fond. Et l'on n'a plus qu'à mesurer la longueur de la ligne immergée.

Ce procédé, pratique en vue des côtes, est celui qu'emploient les navires lorsqu'ils cherchent leur mouillage, c'est-à-dire l'endroit où ils pourront jeter l'ancre. Mais au delà de 150 ou 200 mètres de fond, il ne donne plus de résultats, car le fil de chanvre, entraîné par les courants sous-marins, prend des directions obliques ou sinueuses qui faussent les calculs. On emploie alors un fil d'acier très mince et très résistant qui peut supporter des poids très lourds et demeurer constamment tendu, n'offrant à la poussée de l'eau qu'une surface insignifiante. En même temps, le plomb de sonde est remplacé par des appareils qui récoltent des échantillons du fond. D'autres systèmes enregistrent la pression du fond et, par un simple calcul, permettent d'apprécier la profondeur correspondant à cette pression, etc.

La plus grande profondeur connue jusqu'à ce jour et dont la mesure soit certaine est de 9.427 mètres, dans la « fosse » de Tuscarora, au N.-E. du Japon.

Donc, les abîmes sous-marines l'emportent en importance sur les plus hautes altitudes terrestres, et si l'on plongeait le géant de l'Himalaya, le mont Everest, dont la cime s'élève à 8.892 mètres, dans la fosse de Tuscarora, il y disparaîtrait tout entier.

Quant à la profondeur moyenne des mers, elle est entre 3.700 et 4.000 mètres sans qu'on puisse donner de chiffre plus exact, les profondeurs polaires n'étant pas encore connues.

D'autre part, on a calculé l'altitude moyenne des continents, qui est de 700 mètres. De sorte qu'on a pu estimer le rapport entre le volume des océans et celui des terres. Le premier est d'environ 100 millions de kilomètres cubes, soit quatorze à quinze fois le volume des continents. C'est-à-dire que si l'on ramenait l'un et l'autre à deux masses cubiques, on aurait le rapport indiqué par la figure 2.

Aspect général du fond des mers.

De même qu'un continent ne présente pas une altitude centrale descendant peu à peu vers la mer, de même il ne faut pas se représenter les océans comme une immense cuvette dont la profondeur augmenterait depuis les côtes jusqu'au centre. Il n'y a aucune règle générale dans la répartition des profondeurs. On a remarqué cependant que les grands fonds correspondent aux grandes altitudes voisines. C'est ainsi qu'au pied de la Cordillère des Andes, on rencontre des fonds de 5 à 6.000 mètres. Au contraire près des côtes plates et basses, le fond de la mer est plat et peu éloigné de la surface.

Nature de l'eau de mer.

Nous avons dit qu'elle contenait en dissolution tous les corps connus, les plus solubles étant en plus grande quantité. La totalité de ces corps donne une proportion de 35 pour mille du poids, c'est-à-dire que dans un litre d'eau de mer, il y a 35 grammes de matières étrangères parmi lesquelles le sel ordinaire (chlorure de sodium) entre pour 27 grammes à lui seul. Les autres corps y sont en moindre quantité et il est même parfois fort difficile de les y déceler.

Puisque la mer contient tous les corps simples, elle doit contenir de l'or. On constate en effet que ce précieux métal entre pour les 9 millièmes du poids total, ce qui signifie qu'une tonne d'eau de mer contient 0 gr. 009 d'or. Cela paraît bien peu... Et cependant, si l'océan voulait se débarrasser à notre profit de tout l'or qu'il contient, il y aurait une somme de 30.000.000.000.000 (trente quadrillions!) de francs à se partager entre nous tous, soit plus de 250 millions pour chaque habitant de la terre!

Ce sont de pareils chiffres qui peuvent arriver à donner une vague idée de l'immensité de la mer.

Température de la mer.

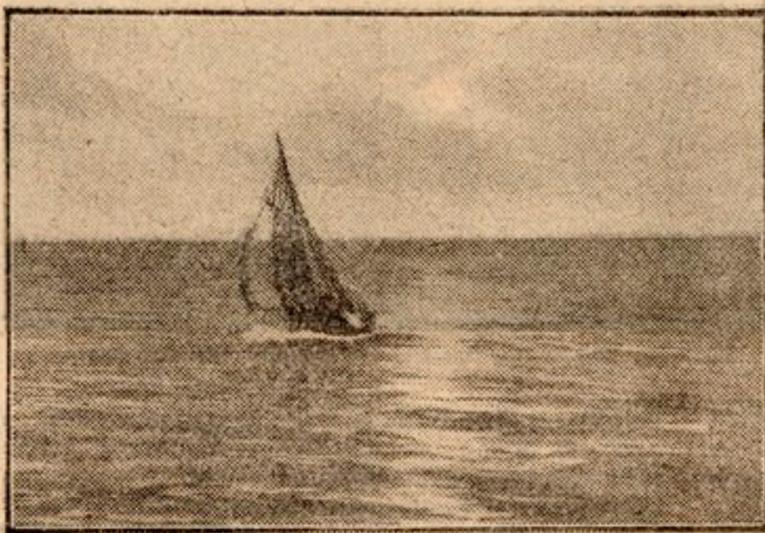
La densité et la température sont très

liées. La température de l'eau présente une grande stabilité. Tandis que celle de l'air peut varier en un jour de 10 à 12 degrés, l'eau dans le même temps variera de deux degrés à peine. La mer est donc le grand régulateur de chaleur du monde.

Les maxima observés ont été de +32° dans la mer Rouge et de +31° dans le golfe du Mexique. Cette dernière mer chaude, est l'origine du *gulf-stream*, courant marin qui traverse l'Atlantique et amène la chaleur sur nos côtes.

Mouvements de la mer.

Ces différences de température provoquent les courants. Les eaux chauffées par le soleil sous l'équateur échauffent à leur tour les vents. Ceux-ci entraînent la masse liquide et les grandes « fleuves » marins sont ainsi formés. Ils sont réguliers et progressent toujours dans la même direction. C'est leur connaissance qui a



Au large.

permis aux navigateurs d'économiser un temps précieux sur leurs traversées, et c'est parce qu'il ne connaissait pas le *gulf-stream* et qu'il voulait le remonter que Christophe Colomb faillit ne pas arriver en Amérique. En effet, la vitesse de ses eaux au sortir du golfe du Mexique est de quatre milles et demi (plus de 8 kilomètres) à l'heure et son débit de 33 millions de mètres cubes par seconde!

En dehors des courants, d'autres mouvements agitent la surface de la mer. Ce sont d'abord ceux des marées.

Ce phénomène, on le sait, est en grande partie provoqué par l'attraction combinée de la lune et du soleil. C'est en somme comme une vague immense qui se propage autour de la terre, modifiée çà et là par des influences diverses.

Selon les endroits, dans les mers fermées par exemple, le mouvement de la marée est presque nul. Dans d'autres, il est considérable. C'est ainsi qu'en Amérique, dans la baie de Fundy, la différence de niveau entre la haute et la basse mer atteint 21 mètres! En France, plusieurs points des côtes offrent également de très grandes marées. C'est là une force gigantesque qui sera un jour utilisée et où la France sera placée au premier rang. Tandis qu'en effet toutes les forces des marées sur les côtes d'Allemagne n'atteignent par jour qu'une puissance de 500.000 chevaux-vapeur, notre seule baie du Mont Saint-Michel en fournit à elle seule plus de 6 millions.

Enfin, parmi les autres mouvements de la mer, voyons rapidement ce que sont la houle et les vagues.

La houle est due à l'influence d'un vent lointain et produit à la surface de l'eau des ondulations plus ou moins régulières, se propageant comme les mouvements ondulatoires que l'on provoque en jetant une pierre dans l'eau.

Lorsque le vent se rapproche et augmente, l'eau de la surface est entraînée plus violemment et retombe en emprisonnant de l'air, ce qui produit l'écume. Les vagues sont ainsi formées. Nous verrons, dans un autre article, l'influence considérable qu'elles ont au point de vue de la destruction des côtes. Aussi nous n'insisterons pas sur elles aujourd'hui. Disons seulement qu'elles peuvent atteindre des hauteurs considérables, surtout lorsqu'elles sont provoquées par un cyclone ou qu'elles rencontrent un obstacle tel qu'un rocher ou un phare en pleine mer.

On en a vu dans ce dernier cas rejallir à plus de 50 mètres de hauteur.

Mais en dehors de ces cas exceptionnels, les plus grandes hauteurs normales mesurées ont été de 16 à 18 mètres dans les mers du Sud. C'est la hauteur d'une maison de six étages. On comprend donc les dangers de la navigation dans ces parages où les grands navires seuls peuvent se risquer.

Dans la Méditerranée, les vagues ne dépassent guère six ou sept mètres par les gros temps. C'est d'ailleurs très suffisant pour « secouer » comme il faut un grand navire.

La mer, origine de la vie.

La vie est donc beaucoup plus féconde au sein des mers que sur les continents. C'est là d'ailleurs qu'elle a commencé, puisque les mers sont beaucoup plus anciennes que les terres.

Quant aux plantes, représentées surtout par la grande famille des algues, elles ne peuvent vivre que sous la lumière du soleil. Or, celle-ci ne pénètre pas au-delà de 400 mètres de profondeur. Plus bas, donc, les plantes n'existent plus et les animaux marins qui vivent dans les grands fonds sont essentiellement carnivores.

Ces êtres ne remontent pas au-delà d'une certaine zone. La pression les oblige à y demeurer. Celle-ci, on le sait, augmente avec la profondeur. Pour en donner un exemple, dans les grands fonds sous-marins, un plongeur brusquement descendu serait dans la même situation que si on le plaçait sous un poids de 16 à 18 millions de kilogrammes! Cependant, même à cette pression, des animaux vivent, parce que les liquides qui composent leur corps y sont équilibrés. Mais si on les ramène trop brusquement en surface, ils éclatent, la pression intérieure n'ayant pas le temps de s'équilibrer avec l'extérieur qui diminue à mesure qu'ils montent.

Dans ces ténèbres éternelles, il faut savoir où l'on va, car l'on est environné de dangers de toutes sortes et que la lutte pour la vie y est acharnée. Comment faire pour y voir clair?

C'est ce qui fera, si vous voulez bien, le sujet d'une prochaine causerie.

- LES ÉTOILES FILANTES -

Lorsque, par une belle nuit, vous regardez le ciel, bien souvent vous apercevez une rapide traînée lumineuse, parfois éclatante, qui le traverse. C'est une « étoile filante » et la superstition populaire, d'ailleurs pleine de poésie en ce cas, veut que l'on formule vite un souhait... qui doit être exaucé, si l'on s'y est pris à temps !

Dans un domaine plus positif, demandons-nous ce que c'est qu'une étoile filante ; mais sans supposer même un seul instant (comme le nom semble l'indiquer) que c'est une étoile qui se détache de la voûte céleste !

Les étoiles filantes

ne sont pas des étoiles.

Bien que les étoiles filantes aient une origine céleste, c'est-à-dire qu'elles soient d'une provenance tout à fait étrangère à la terre, c'est dans notre propre atmosphère que le phénomène se produit, et voici comment : Vous avez appris que la Terre tourne autour du soleil, parcourant inlassablement en un an sa route dans l'espace ; pour accomplir cette immense courbe fermée, à la manière d'un cheval qui galope autour d'une piste, elle se précipite à la jolie vitesse de 30 kilomètres par seconde ! Mais elle n'est pas seule à tourner ainsi autour du soleil ; dans toutes les directions et en tous sens, des corpuscules (dont l'origine est encore énigmatique d'ailleurs), précipitent aussi leur course suivant des orbites non moins déterminées que celle de la terre, et, ainsi que la figure 1 en montre un exemple, ces deux chemins, celui de la terre et celui des corpuscules, se croisent en certains points. Donc, il y a rencontre.

Du 260.000 à l'heure !

Les corpuscules eux, vont à la vitesse de 42 km à la seconde ; si la rencontre se fait juste en face, les deux vitesses s'additionnent et nous trouvons ainsi que 72 km à la seconde représente la valeur de la vitesse de rencontre.

La terre étant entourée d'une épaisse couche gazeuse, l'atmosphère, c'est donc dans ce milieu que les corpuscules pénètrent tout d'abord avant d'arriver à notre sol. Ou plutôt, ils n'y arrivent pas, car dans la traversée de l'atmosphère, à cette vitesse folle, ils s'échauffent par frottement dans l'air, éclatent ou se volatilisent même, laissant derrière eux une traînée lumineuse. Cette traînée n'est due qu'à une impression de l'œil, à la persistance sur la rétine de l'image du point incandescent dont la vitesse est énorme. Mais parfois aussi, le météore laisse derrière lui une réelle traînée à la manière d'une fusée : ce sont des cendres légères ou des résidus quelconques. On

voit des trajectoires effectuer des crochets voire même des boucles qu'il faut attribuer vraisemblablement à des inégalités dans la résistance des couches aériennes modifiant la marche du météore. En général, les étoiles filantes commencent leur apparition lumineuse vers 120 km de haut, et sont volatilisés alors qu'elles sont encore à 80 km. Ce sont là des chiffres moyens.

Les Bolides.

Aux étoiles filantes se rattachent les

prendre des proportions gigantesques et semer vraiment la terreur. Il n'est pas rare de voir un bolide arriver de face, tombant comme une masse de feu et avec un long sifflement se fracasser ou pénétrer profondément dans le sol. Dans ce cas, on assiste aux chutes de « pierres qui tombent du ciel » dont nous reparlerons d'ailleurs prochainement d'une façon plus détaillée.

Bien qu'il semble y avoir des différences réelles d'apparence entre les modestes étoiles filantes et les fulgurants bolides, il est cependant assez difficile de les séparer nettement à première vue, car on voit de très brillantes étoiles filantes et de faibles bolides. Les savants sont cependant portés à les classer nettement dans deux catégories distinctes, à raison de certains faits particuliers qui semblent faire admettre pour ces corps célestes des origines différentes.

Né pas confondre bolide et étoile filante.

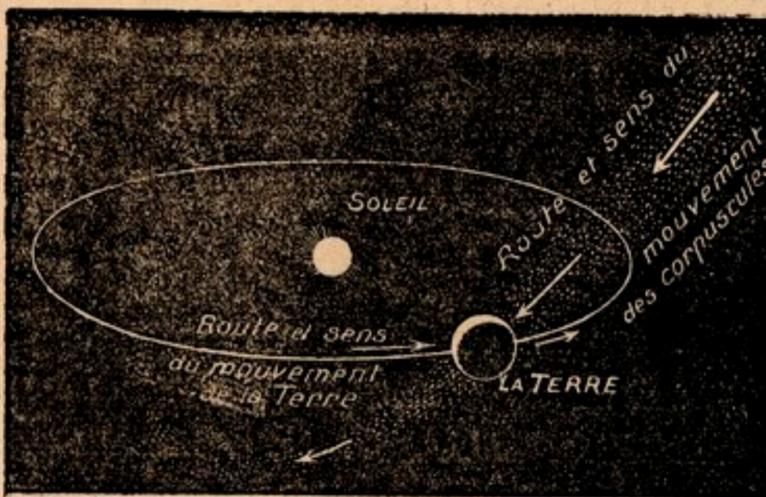


FIG. 1. — Explication théorique des « pluies » d'étoiles filantes.

bolides car ils offrent la même apparence avec un noyau brillant, véritable globe incandescent traversant le ciel avec une grande vitesse ou une lenteur majestueuse. Les dimensions de ces globes peuvent être énormes et on en a vu, répandant alors une lumière éblouissante, d'un diamètre apparent supérieur à celui de la lune. Parfois, ce globe semble rouler sur lui-

En effet, tandis que les bolides paraissent circuler un peu au hasard à travers l'espace, les étoiles filantes suivent, et en groupe, des chemins parfaitement déterminés (comme nous l'avons vu en débutant) et qui se confondent avec ceux qui parcourent certaines comètes. Ainsi, tout le long de l'orbite cométaire, les particules qui engendrent les étoiles filantes semblent répandues, formant comme une sorte de fleuve de poussière céleste, plus ou moins dense. C'est pourquoi lorsque nous y pénétrons, et toujours à des époques déterminées, comme le mois d'août, particulièrement riche en phénomènes de cet ordre, nous pouvons assister parfois à de magnifiques spectacles, de véritables feux d'artifice célestes. Le mois de novembre aussi est brillamment illuminé et l'on a vu parfois de ces pluies d'étoiles filantes qui paraissaient aussi copieuses que celles des flocons de neige pendant une chute abondante. Pour chaque période, les météores semblent toujours irradier d'une même région céleste, d'où elles semblent « tomber » comme les gouttes d'eau s'échappent de la pomme d'un arrosoir

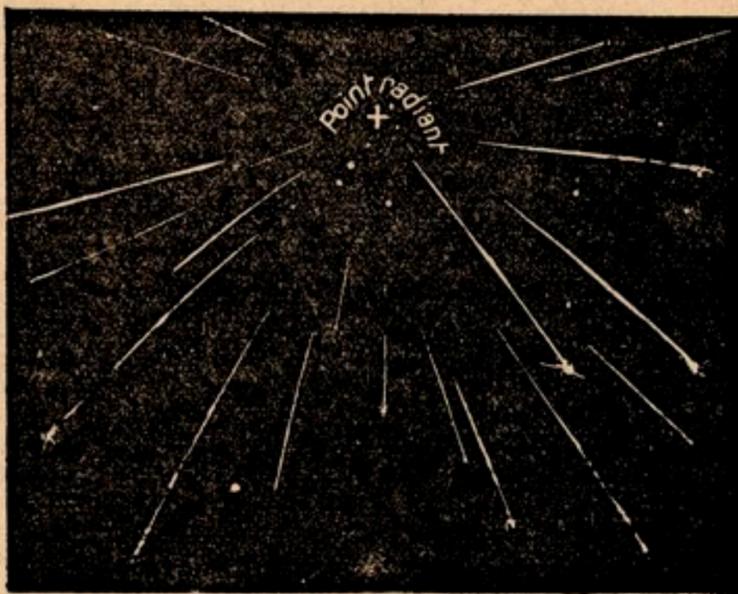


FIG. 2. — Théorie du point radiant.

Ce qu'on appelle le radiant.

Si l'on prolonge par la pensée les traînées des étoiles filantes on constate aisément que comme les rayons d'une roue, elles convergent vers un point précis du ciel. Ce point s'appelle le **radiant**, mais tout ceci n'est qu'une pure question de perspective, tout comme des fils télégraphiques ou des rails de chemin de fer paraissent converger vers un même point de l'horizon. A ces radiants,

même, subir des variations d'éclat et jeter des étincelles qui parsèment son sillage ; parfois aussi, on le voit diminuer et s'anéantir ou bien éclater. Dans ce dernier cas, l'explosion ne reste pas silencieuse toujours et au bout de quelque temps, à cause de la lente transmission du son (333 mètres à la seconde), un roulement prolongé se fait entendre qui peut

on a donné généralement le nom des

séides, étoiles

filantes du mois d'août paraissant émaner de la constellation de Persée ; des *Léonides* venant du Lion en novembre. Actuellement, on compte environ trois mille points radiants.

Le nombre total des étoiles filantes qui traversent l'atmosphère, considérée dans toute l'étendue du globe terrestre, est vraiment fantastique. On a calculé qu'en moyenne, ce nombre devait s'élever à quelque chose comme 20.000.000 par jour ! C'est un véritable bombardement perpétuel, heureusement bien inoffensif, car pour la plupart, ces

corpuscules sont de dimensions plus que minimes, de vrais grains de matière, et

au surplus sont (nous l'avons vu), volatilisés avant que de parvenir jusqu'au sol terrestre, à de rares exceptions près. Mais il n'en reste pas moins qu'ils laissent dans l'atmosphère une sorte de résidu, poussières métalliques ou cendres de combustion, qui finissent sans doute par retomber lentement. Ainsi explique-t-on l'origine de ces particules que l'on rencontre partout sur la terre, dans la neige pure des hautes montagnes, ou dans celle des régions polaires.

A titre de curiosité et pour terminer, disons qu'on calcule d'une façon très approximative l'accroissement possible du globe terrestre par suite de la chute constante de matière ; d'après ces calculs (qu'il est impossible actuellement de contrôler), le diamètre de la terre augmenterait d'un centimètre en 18.000 ans environ !

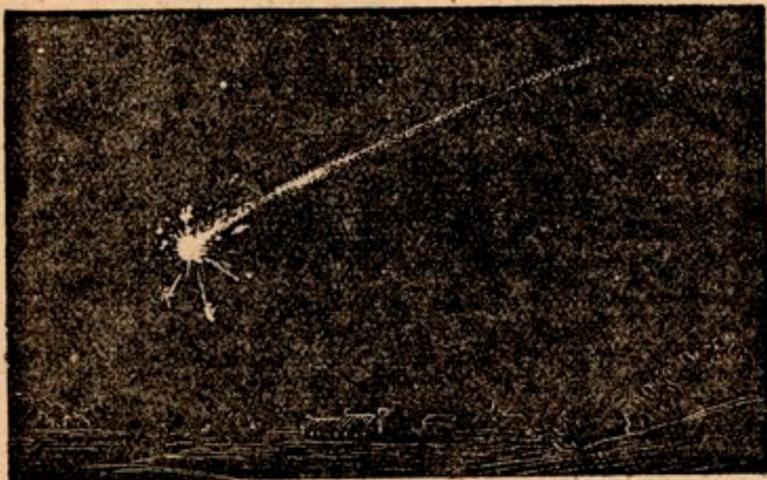
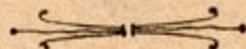


FIG. 3. — Chute d'un bolide.

constellations où ils semblent se placer en apparence : tels sont ceux des *Per-*



LE MÈTRE N'A PAS UN MÈTRE !

On a trompé vos parents. Qui ? l'arithmétique. Elle leur a enseigné que le mètre était la 10.000.000^{me} partie du quart du méridien terrestre. Ceci n'est pas exact. A l'époque où fut promulgué la loi qui créait le système métrique, 18 germinal an III (7 avril 1795), on ne connaissait pas aussi exactement que de nos jours les dimensions et la forme de la terre. Pourquoi parler de façon spéciale de la forme, allez-vous dire ? C'est que la terre n'est pas absolument ronde comme une boule, une sphère, mais qu'au contraire elle est légèrement aplatie aux pôles ; c'est en un mot un globe elliptique, dont une mandarine, par exemple, peut donner une idée exagérée.

Pendant longtemps, cette particularité fut ignorée, et les calculs effectués, en plus du manque de précision rigoureuse dans les méthodes employées, ne pouvaient conduire qu'à des résultats erronés, puisqu'on ne voulait les appliquer à une sphère.

La première mesure qui ait été faite date d'environ 250 ans avant J.-C. C'est un savant géomètre grec, Eratosthène, de l'école d'Alexandrie, qui l'a effectuée.

Pour mesurer la circonférence d'un cercle, ou d'une sphère, on la divise en 360 degrés, ainsi que vous l'avez appris.

Prenons deux points à la surface du globe ; la distance qui les sépare correspond à un certain nombre de degrés. A cause de la forme du globe, si de ces deux points l'on regarde le soleil par exemple, on le voit dans des positions différentes par rapport à la direction donnée par le fil à plomb qui est toujours perpendiculaire à la surface du globe. L'angle que fait avec le fil à plomb la ligne dirigée vers le soleil est précisément l'angle que les deux points font entre eux à la surface du globe ; voici ce qui servit de base aux mesures d'Eratosthène.

Il avait remarqué qu'à Syène le soleil se trouvait juste à midi au-dessus d'un puits et en éclairait le fond, ce qui veut dire qu'il était rigoureusement dans la verticale du lieu ; tandis qu'à Alexandrie, sa direction semblait faire un angle très sensible avec celui donné par la verticale. Il mesura cet angle aussi exactement qu'il pût et trouva, en vertu des principes énoncés plus haut, que Syène et Alexandrie étaient séparés par un arc de 7 degrés 12 comptés sur la circonférence de la terre. Alors, il s'ingénia de mesurer sur le terrain la distance de ces deux points et un calcul de proportions lui fit connaître la circonférence de la terre ; il trouva un chiffre qui, traduit en mesures actuelles, équivaut à 40.500.000 mètres. Ainsi, Eratosthène, avait, quoique grossièrement, mesuré ce qu'on appelle un *arc de méridien*, compté sur la surface de la Terre.

De nombreux siècles vont s'écouler avant qu'une nouvelle mesure soit entreprise. En 1550, un médecin français, Fernel entreprit de calculer à son tour un arc de méridien, en employant un instrument aujourd'hui bien connu, le *taximètre*, dont il munit une des roues de son cabriolet pour effectuer le trajet Amiens-Paris. A son arrivée il releva le nombre de tours de roue et à la suite de ses calculs il trouva comme longueur d'arc 57.070 toises. Une toise vaut 1 m. 949. En 1665, l'Académie des Sciences, pour sa création voulut entreprendre une œuvre importante. Elle chargea un célèbre astronome français, Picard, de calculer une longueur d'arc de méridien ; le résultat de ces calculs donna 57.060 toises ; malgré cela, ces mesures ne pouvaient donner que des résultats erronés puisqu'on voulait les appliquer à un globe absolument sphérique. En 1687, Newton à la suite de ses travaux sur la gravitation universelle, démontra que la terre n'était pas ronde, mais légèrement elliptique ; d'après cela, on établit qu'un degré de méridien doit

être plus long aux pôles qu'à l'équateur.

L'Académie des Sciences organisa deux expéditions : l'une en Laponie (près du cercle polaire), sous la direction de Clairant et Maupertuis ; l'autre au Pérou (au voisinage de l'équateur), avec Bouguer et Lacondamine, en 1736.

Les résultats des missions furent probants et confirmèrent les déductions de Newton ; alors on put espérer demander aux mesures d'être l'expression de la vérité. Les calculs de précision, à cette époque parurent définitifs. C'est pourquoi les législateurs de 1795, en créant le système métrique, firent établir un mètre étalon qui représentait exactement le dix-millionième partie du quart du méridien terrestre.

Or, ce mètre légal se trouve maintenant trop court : en effet, depuis cette époque les procédés de mesure se sont perfectionnés et multipliés ; des arcs de méridien de plus en plus nombreux ont été calculés ; le résultat de toutes ces opérations modernes ont démontré d'une façon certaine que les dimensions de la terre admises en 1795 étaient trop faibles. On attribuait à la terre une circonférence de 40.000.000 de mètres : elle a en réalité 40.007.472 mètres (la circonférence, à l'équateur, est de 40.075.721 mètres). Le mètre étalon déposé aux archives ne correspond donc pas à la 10.000.000^{me} partie du quart du méridien : il est d'environ un cinquième de millimètre trop court et, pour le conserver, on a dû modifier la définition du mètre légal qui est maintenant la suivante, d'après la loi de 11 juillet 1903 : « Le mètre est la longueur à 0 degré d'une barre de platine qui a été prise comme unité de longueur en vertu d'une convention internationale et qui a été déposée aux Archives nationales. »

Cette différence de moins d'un cinquième de millimètre vous paraît bien petite, mais sur 1 kilomètre, cela vous fait un écart de 18 centimètres ! C'est appréciable.



Notre ami le vent

Le vent nous effraye quelquefois quand il soulève les mers ou renverse tout sur son passage comme dans les cyclones ; mais en dehors de ces débordements passagers, combien de services ne nous rend-il pas !

Les Perses furent les premiers à rendre honneur au vent, et de chez eux ce culte gagna l'Orient tout entier. Les Grecs en firent plus tard le Dieu Eole qui, avec ses douze enfants, avait été chargé par Jupiter de souffler les vents. C'était dans les îles Vulcaniennes que ce Dieu avait élu domicile et ce fut là qu'Ulysse, d'après Homère, vint atterrir durant ses pérégrinations. A cet ami des Dieux Eole remit alors, nous dit la légende, une outre dans laquelle se trouvait enfermé le souffle des vents favorables à sa navigation. N'était-ce pas pour attirer ceux-ci qu'Iphigénie lors de la guerre de Troie fut sacrifiée à Aulis le divin Calchas ?

En Gaule même, Auguste fit élever



Le premier emploi du vent.

un temple au vent Circius que les Gaulois honoraient tout spécialement, estimant que c'est à lui qu'ils devaient la santé grâce à la salubrité de l'air.

Le vent fut d'abord utilisé par les hommes pour la marche des navires et c'est grâce à lui que les Phéniciens purent gagner les rives opposées de la Méditerranée et y établir des comptoirs. Le premier navire de guerre fut la galère avec sa mâture élevée portant de longues voiles à antennes et comme défense un éperon à l'avant en bois garni de fer. Au moyen âge, ce furent les caravelles qui, avec leurs trois mats, emportèrent les Croisés vers la Palestine. Enfin, plus près de nous, l'Amérique n'eût pas été découverte par Christophe Colomb s'il n'avait pas eu à son service le vent pour pousser ses navires. Il eut fallu attendre l'application de la vapeur à la marche des navires c'est-à-dire quelque chose comme trois cents ans encore.

L'origine des moulins.

Mais ce même vent qui avait permis aux Croisés de se rendre en Orient, leur fit découvrir dans cette région

l'emploi du vent pour le fonctionnement des moulins et c'est eux qui, en revenant, en firent répandre l'usage en Europe ; les moulins furent très employés, plus particulièrement jusqu'au XVIII^e siècle, où apparurent successivement les moulins à eau puis les moulins à vapeur. A cette époque, on comptait à Paris, même sur la butte Montmartre treize moulins où l'on venait déguster le petit vin bleu de la butte et manger des galettes.

Les grands moulins à vent sont répandus dans un grand nombre de régions où souffle un vent assez énergique d'une façon continue ; les grandes plaines du nord sont à ce point de vue caractéristiques ; la Hollande notamment possède une très grande quantité de ces grands moulins qui donnent

à ses campagnes un aspect si particulier.

Les moulins modernes.

Mais les progrès de la mécanique de-



Les Caravelles du XVI^e siècle.

vaient s'appliquer aux moulins à vent comme ils se sont appliqués à tant de choses et ils ont permis la création de types de moulins qui n'ont plus du tout l'aspect des moulins d'antan et qui peuvent rendre une foule de services.

Ce sont des roues métalliques qui portent des palettes frappées par le vent, ce qui provoque la rotation de la roue ; celle-ci est portée par un haut pylône métallique. Les choses sont disposées pour que la roue donne soit un mouvement alternatif à un piston, soit un mouvement rotatif à un arbre de transmission. La hauteur à laquelle on peut arriver avec ce dernier, d'une part, les soins apportés à la construction de ces appareils, d'autre part, ont permis d'utiliser le vent dans nombre de régions où l'on estimait jusqu'à ces derniers temps que le vent était trop faible pour en tirer quelque chose. C'est ainsi qu'en France il souffle un vent à peu près constant dans une foule de régions ; en dehors du littoral et des plaines du nord, de l'ouest et du centre, il existe dans de grandes vallées, larges ou profondes, des courants d'air de direction et de force

presque constantes, c'est-à-dire qu'à de rares exceptions près, il est toujours possible d'installer un moulin à vent, ce qui est bien la force motrice la plus économique que l'on puisse avoir à sa disposition.

Il faut cependant tenir compte de ce que l'emploi des moulins ne peut être envisagé que pour les cas, nombreux d'ailleurs, où la force motrice peut être intermittente : c'est ainsi que cette utilisation est précieuse pour faire fonctionner une pompe qui élèvera l'eau nécessaire aux besoins d'exploitation ou à l'irrigation des terres, pour mettre en marche de petits instruments comme concasseurs, barattes, meules, scies, etc. ; dans ces divers cas, le moulin fonctionne sans surveillance ; il en est de même pour les outils ou la pompe qu'il met en marche et c'est ainsi qu'une telle installation rend d'appréciables services.

La question importante qui se pose est de savoir si l'on a souvent du vent à sa disposition et quelle force il peut donner. Pour le premier point, il existe des appareils qui permettent de connaître la vitesse du vent. Certains de ces appareils enregistrent cette vitesse automatiquement et à tout instant sur papier de cire, ce dernier pour se rendre compte du nombre d'heures, en moyenne, pendant

tants. On peut classer les vitesses du vent de la façon suivante : un vent modéré est un vent qui a une vitesse de 4 m. 70 ; un vent fort, une vitesse de 7 mètres ; un vent violent, 15 mètres ; un vent de tempête, 30 mètres ; un vent d'ouragan, 40 mètres et au-dessus.

Un vent qui est faible ne peut faire marcher le moulin, un vent trop fort risquerait tout simplement de tout briser si l'on n'avait prévu dans la construction, un dispositif qui permet aux ailettes de se replier automatiquement pour ne plus exposer aucune prise au vent.

Elle augmente avec le carré de la vitesse.

Il faut songer que si nous mettons une surface plane quelconque, de 1 mètre carré, une planche par exemple, bien perpendiculairement à la direction du vent, celui-ci, s'il a une vitesse de 2 m. 50 agira sur la planche comme si on appuyait sur celle-ci avec une force de 3/4 de kilogr. ; autrement dit, tout se passera comme si cette planche, placée horizontalement cette fois, sur des tréteaux par exemple, était recouverte d'une quantité de sable bien répandue sur toute sa surface et pesant 3/4 de kilogr. Mais si le vent a une vitesse de 7 mètres, c'est 6 kilogr. que supportera la planche. Par contre,

si ce vent atteint une vitesse d'ouragan de 40 mètres, c'est 195 kilogr. que portera la planche ; il suffit que cette vitesse devienne 47 mètres pour que la planche arrive à supporter 273 kilogr. !!!

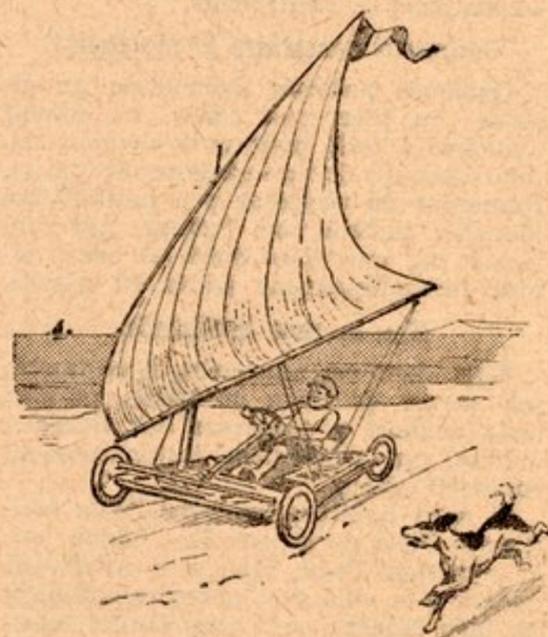
Les moulins modernes fonctionnent avec des vents ayant une vitesse de 2 m. 50 à 15 mètres.

Une force économique.

Dans ces conditions, que peuvent-ils produire ? Suivant le diamètre de leur roue et la vitesse du vent, ils fournissent de 1/2 HP jusqu'à 8 HP. Voici deux exemples : un moulin à vent ayant une roue de 2 m. 40 de diamètre, peut actionner une pompe de 0 m. 076 de diamètre, débitant environ 500 litres à l'heure, par vent de 3 m. 60 et 1.000 litres par vent de 6 m. 75. Un moulin à vent avec roue de 3 m. 60, donne une force de 1/2 à 2 HP, suivant la vitesse du vent et un moulin avec roue de 4 m. 20, une force de 1 à 3 HP.

A titre d'indication, un moulin à mouvement alternatif de ce type à roue de 2 m. 40 de diamètre peut actionner une pompe de 0 m. 076 de diamètre et donner un débit d'environ 500 litres à l'heure par vent de 6 m. 75.

Avec ces moulins, on est parvenu à prendre de l'eau dans une source ou dans une rivière et à l'élever dans des réservoirs situés à 45 mètres au-dessus et à des distances allant jusqu'à 800 mètres ; en Tunisie, des installations d'irrigations d'orangers débitent de cette façon jus



Aéro-plage.

qu'à 1.500 litres d'eau à l'heure, à 25 mètres de hauteur.

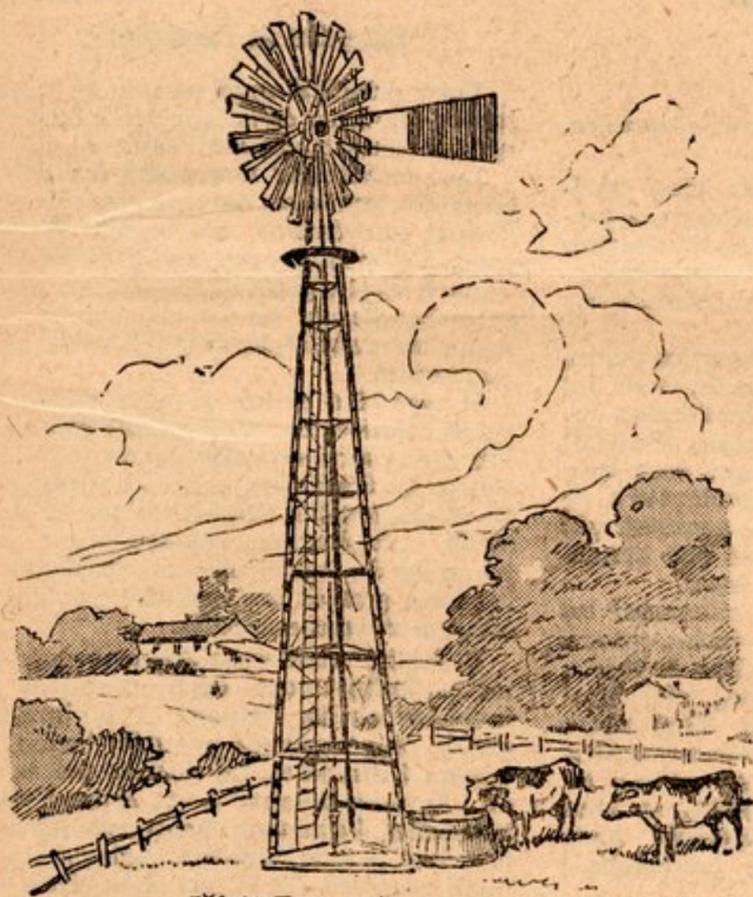
Les moulins à vent à mouvement rotatif pour un diamètre de roue de 3 m. 60, donnent une force qui varie de 1/2 à 2 chevaux suivant la vitesse du vent, l'arbre vertical tournant à une vitesse de 125 à 300 tours par minute ; avec un diamètre de roue de 4 m. 20, la force varie de 1 à 3 chevaux et la vitesse de l'arbre vertical est de 150 à 350 tours.

En dehors des moulins, on peut aussi utiliser le vent pour actionner des turbines spéciales qui marchent avec des vents même violents.

Autres usages.

Rappelons pour terminer que l'homme s'est fait fabricant de vent !!! Dans l'antiquité, il se servait d'un *ng* uyau en bois dans lequel il soufflait pour activer la flamme du feu ; plus tard, vint le soufflet à main ; de nos jours, dans la métallurgie, les machines soufflantes sont d'un emploi courant car, dans de nombreuses fabrications, il est nécessaire de créer un courant d'air.

Ajoutons enfin que le vent ne sert pas seulement à faire marcher des navires munis de voile, mais qu'il fait mouvoir également des traîneaux sur glace pourvus également de voiles ; il y a même un sport dans lequel le patineur tient une grande voile qui le fait avancer à grande vitesse sur la glace.



Moulin à vent moderne.

lesquelles on aura un vent suffisant pour l'utiliser. C'est à ces appareils que l'on donne le nom d'anémomètres.

La force du vent.

Mais qu'appelle-t-on un vent suffisant ? c'est le second de nos deux points impor-

ARNOULD GALOPIN

LES AVENTURES D'UN PETIT EXPLORATEUR

Chaque semaine. — Le N° : 0 fr. 25

UN AQUARIUM MARIN

Nous allons décrire ici la construction d'un petit aquarium marin, facile à constituer et à entretenir.

Comment construire le récipient?

Quelques ardoises assemblées au ciment, ou bien une caisse de ciment analogue à celle dont nous donnons ci-joint la coupe de face et de profil (fig. 1), formeront un récipient peu profond, au plancher incliné vers l'avant, qui sera fermé par une glace dont les bords seront hermétiquement joints au mastic.

Eau de mer artificielle.

Mais, dans cet aquarium, il ne faudra pas verser de l'eau ordinaire, puisque nous voulons y conserver des animaux marins, qui mourraient instantanément en pareil milieu.

Si nous habitons au bord de la mer, il sera facile de renouveler chaque jour la provision d'eau. Mais si nous devons revenir à la ville avec notre aquarium, il est bien évident qu'il nous faudra fabriquer nous-mêmes artificiellement cette eau de mer. Ce ne sera pas de l'eau simplement « salée » au sel de cuisine. Cela ne suffirait pas.

Voici donc comment notre liquide sera composé. Nous trouverons tous les produits qui le constituent chez les pharmaciens, les droguistes ou les marchands de produits chimiques (pour la photographie par exemple).

Dans dix litres d'eau douce soigneusement filtrée (dans du papier-filtre) faisons fondre :

250 grammes de gros sel gris.

36 grammes de chlorure de magnésium.

7 grammes et demi de chlorure de potassium.



FIG. 2. — Anémones et vers marins.

22 grammes de sulfate de magnésium.

Vous aurez là, à peu de frais, les éléments essentiels qui entretiendront la vie de vos hôtes.

Les hôtes de l'aquarium.

Il ne faut pas cependant y plonger ceux-ci au hasard.

Certaines espèces délicates n'y résis-

teraient pas, mourraient rapidement et feraient, en se décomposant, mourir les autres.

Sachons donc faire un choix et prendre quelques précautions indispensables.

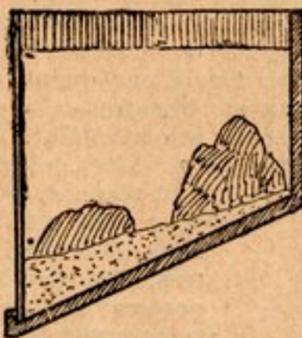
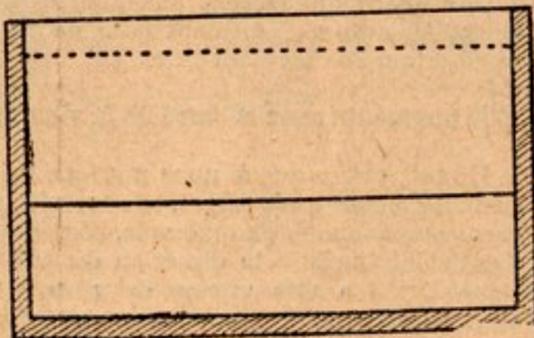


FIG. 1. — Coupe de face et de profil de l'aquarium.

Commençons, après avoir laissé quelques temps reposer notre mélange, à garnir le fond de l'aquarium de sable de mer et de morceaux de rochers bien propres.

Puis, pour débiter, nous acclimaterons quelques algues.

Choisissons celles-ci. Toutes les algues brunes, en général, telle que les *fucus*, les *laminaires*, etc., à qui il faut l'écume des eaux agitées, ne pourraient pas vivre ici. Par contre, les algues rouges sont trop fragiles et délicates pour s'adapter à ce milieu qui, forcément, ne contient pas tous les éléments dont elles ont besoin. Nous les éliminerons donc aussi.

Mais prenons, avec le caillou qui les supporte, de petites algues vertes, comme le « gazon de mer », la « laitue de mer », les *bryones*, les *cladophores*, etc. Disposons-les pittoresquement dans notre bassin, que nous maintenons constamment dans l'ombre fraîche. Et surveillons-les.

Au bout de quelques jours, si nous voyons qu'elles se comportent bien, commençons à introduire prudemment les animaux.

Parmi ceux-ci, les *actinies* (vulgairement nommées anémones de mer), si fréquentes dans les mares rocheuses, sont les plus résistantes.

Soulevez-les du rocher natal avec le couteau de bois, gardez-les quelque temps dans l'eau de mer véritable, puis transplantez-les enfin dans l'aquarium.

Vous les nourrirez facilement en leur présentant, au bout d'une baguette, de petits morceaux de poisson ou de viande crue sur lesquels elles se refermeront et vous pourrez les conserver très longtemps en bon état.

Les petits crabes, les plus jeunes surtout, de l'espèce verte (*cancer manas*)

si commune sur nos côtes; les bernard-l'ermite, les crabes *maia* (araignée de mer), etc., s'accommoderont également bien du régime. Les oursins, les étoiles de mer, n'en souffriront pas trop non plus.

Vous pourrez même introduire des crevettes (surtout des crevettes grises), certains mollusques aussi, tels que les bigorneaux, les littorines, etc.

Plusieurs variétés de vers marins pourront convenir, tels que les *serpules*, les *sabelles*, etc., et, en général, la plupart des espèces qui vivent dans des tubes calcaires secrétés par l'animal. Il faudra les recueillir aussi avec le morceau de rocher qui les porte, autrement on les briserait.

Enfin, vous pourrez aller jusqu'à posséder des poissons, si vous choisissez de petits poissons de flaques, tels que les *gobies*, si communs dans tous les creux de rochers ou de sable découverts à marée basse, ou même ces petites soles et ces petites plies, longues comme la moitié du doigt, qu'on ramène souvent dans le filet lorsqu'on pêche aux crevettes.

Entretien de l'aquarium.

Votre principal souci sera de ne jamais laisser séjourner dans l'aquarium de corps qui puissent décomposer l'eau.

Les déchets de nourriture, les déjections des animaux, doivent être soigneusement enlevés avec une baguette ou un petit filet bien propre, stérilisé auparavant en les plongeant un instant dans l'eau salée bouillante. Ne jamais plonger soi-même les mains ou les doigts dans l'eau de l'aquarium.

Si une bête meurt, si vous voyez les tubes calcaires des vers marins se recouvrir d'une sorte de voile blanchâtre, si les algues se flétrissent, retirez-les aussitôt. De même, le sable, les roches doivent être, avant introduction, soigneusement débarrassés de toutes matières organiques, la pierre grattée des crustacés, éponges, etc., qui s'y sont accrochés.

Il faudra aussi constamment maintenir la petite colonie dans l'ombre et la fraîcheur et ne l'exposer à la lumière que le plus rarement possible, lorsqu'on voudra l'alimenter, lui donner des soins ou... la faire admirer à ses amis et connaissances. Le reste du temps, elle restera, non dans la nuit complète, mais dans une quasi obscurité. Et la fraîcheur, répétons-le, celle d'une température de cave, par exemple, sera toujours indispensable.

Evidemment, il faudra renouveler la provision d'eau de mer artificielle à mesure qu'elle s'évaporerait et en lui conservant toujours la même composition et la même densité (elle doit peser 10²⁷ au pèse-liqueur). Comme, en s'évaporant, l'eau pure seule s'échappe, mais que les matières en fusion demeurent, il ne faudra donc pas ajouter du liquide composé comme en débutant, mais contenant une plus grande partie d'eau. Il faudra donc opérer très doucement le mélange. C'est une question d'attention et de doigté.