

1<sup>re</sup> Année. — N° 28.

16 Pages : 25 centimes

25 Septembre 1923

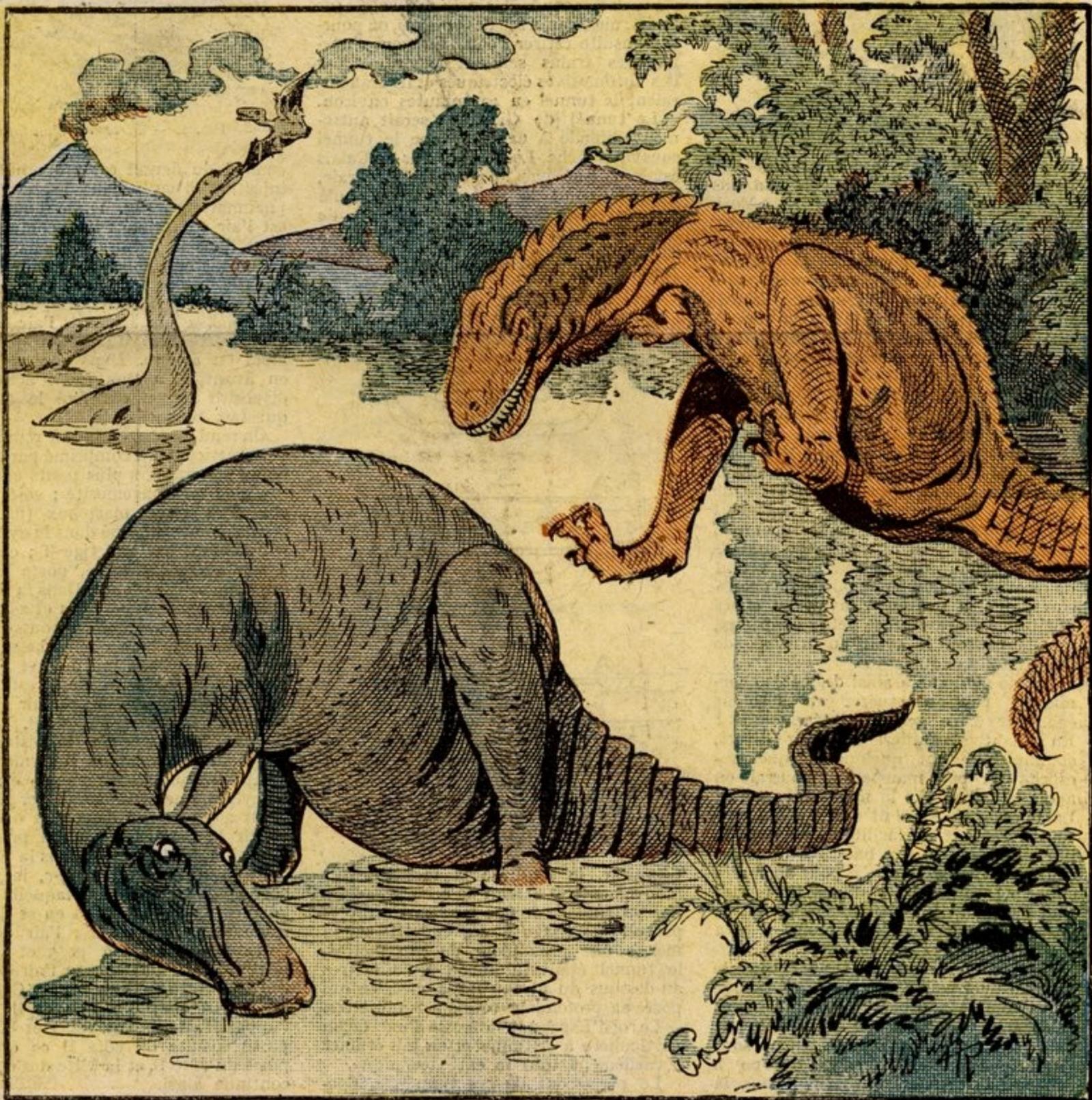
Tous les Mardis

# Le petit inventeur

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

Lettres et Mandats à  
ALBIN MICHEL, Éditeur  
22, r. Huyghens, Paris (14<sup>e</sup>)

MONSTRES D'AUTREFOIS



## :: PETITE CHRONIQUE SCIENTIFIQUE ::

**La publicité moderne. — Les tunnels sous la Manche et sous la Méditerranée.**

Le génie inventif des hommes se manifeste partout et notamment en matière de publicité, on fait de temps à autre des trouvailles vraiment originales ; c'est ainsi qu'il y a peu de temps, un



FIG. 1. — Perforatrice pneumatique.

négociant américain avait eu l'idée de garnir un certain nombre de fauteuils d'orchestre d'un théâtre de New-York par des hommes absolument chauves, dont le crâne portait des peintures ou des inscriptions signalant la qualité des produits du négociant ; mais voici que les Anglais ont fait mieux ; ils ont imaginé un moyen d'autant plus remarquable qu'il est gratuit. Ce moyen consiste à user du téléphone. Au petit jour, il y a quelque temps, des quantités d'abonnés, à Londres, étaient appelés par la sonnerie de leur appareil téléphonique ; ils se précipitaient et une voix agréable leur demandait si c'était bien à Mme Une telle ou M. Un tel que l'on avait l'honneur de parler. Sur la réponse affirmative de l'abonné, la conversation s'engageait entre celui-ci et la personne inconnue, le plus tranquillement du monde, annonçait à l'abonné que la maison Z venait de recevoir ses derniers modèles de chaussures, que la maison Y avait un choix admirable de ravissantes petits chapeaux, que la maison X avait un arrivage de pieds truffés exquis.

La vie moderne a ainsi des côtés charmants ; peut-on espérer en s'isolant échapper à ce genre de tracasseries ? En allant s'installer en plein désert, comme le disent quelquefois quelques esprits un peu maussades, pourrait-on avoir la paix ; pas le moins du monde. La télégraphie sans fil qui pénètre partout avec tant de facilités, qui a rendu illusoire toutes les barrières dressées contre la vie extérieure, a pour ainsi dire supprimé toutes les distances et rendra tout isolement impossible. D'ailleurs, le désert lui-même a été vaincu, il y a peu de temps, par la chenille !

Il y a un projet de tunnel sous le canal de Suez pour réunir l'Asie à l'Afrique que l'homme a séparées, un autre sous la Manche, un troisième sous le détroit de Gibraltar, enfin un quatrième sous le Bosphore pour réunir l'Europe à l'Asie. La question du tunnel sous la

Manche est la plus avancée ; les travaux, commencés, avaient été arrêtés en 1883 ; il reste du côté français, une galerie de 1.800 m. et du côté anglais, une galerie de 2 kilomètres. Actuellement, il semble que la décision soit prise de construire définitivement le tunnel. Celui-ci se composerait de deux conduits principaux ayant chacun 5 m. 40 de diamètre intérieur et placés parallèlement l'un à l'autre à une distance de 10 mètres. Le percement de ces deux grands tunnels serait précédé par le percement d'un troisième petit tunnel beaucoup plus petit que les autres et qui servirait pendant toute la durée des travaux à l'évacuation des matériaux. Quatre ans seraient suffisants pour achever le travail. Le tunnel aurait 36 km. 616 et irait de Sangatte à Douvres. En cas de guerre, il serait facile de remplir d'eau une certaine partie du tunnel le rendant ainsi inoffensif, sans le détruire, car, avec des pompes, on pourrait ensuite retirer l'eau. En temps normal les trains seraient remorqués par des locomotives électriques et ils franchiraient le tunnel en 40 minutes environ.

Le tunnel de Gibraltar serait autrement difficile à exécuter que le tunnel sous la Manche. Le fond du Pas-de-Calais est constitué par une couche de craie, dont le point le plus bas n'est qu'à 50 mètres au-dessous de la surface de la mer et le tunnel sera placé à 50 mètres en dessous de ce fond, soit finalement à 100 mètres de la surface de l'eau A.

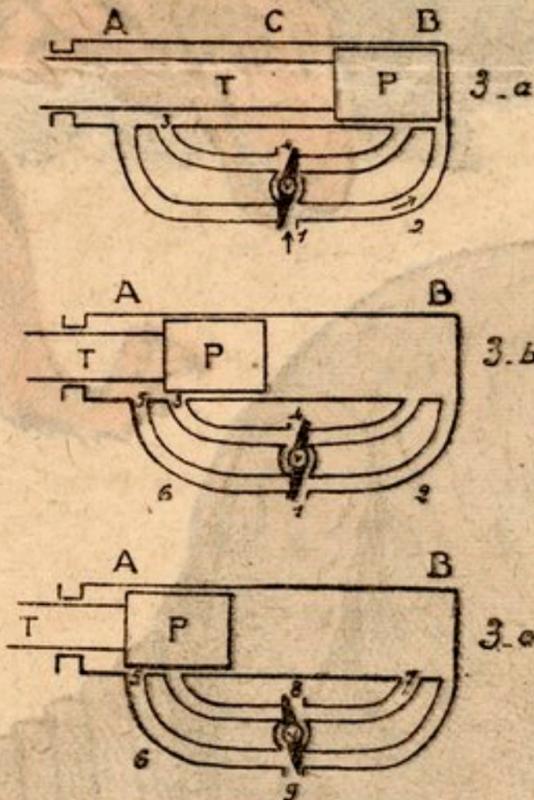


FIG. 3. — Marteau pneumatique.

Gibraltar, le fond de la mer est très mouvementé et atteint en certains points une profondeur de 800 mètres. Un projet prévoit le passage à des endroits où la mer a une profondeur de 740 mètres, le tunnel étant lui-même à 80 mètres au-dessous du niveau de la mer, ce qui porte sa profondeur totale à 820 mètres.

Le roi d'Espagne s'intéresse d'une façon particulière à ce tunnel et en fait étudier actuellement tout le côté technique.

Le percement de ces tunnels s'effec-

tuera naturellement, avec les moyens les plus modernes et qui seront des perforatrices, soit hydrauliques, soit pneumatiques ; dans tous les cas, l'appareil porte une partie qui s'avance dans la terre et à laquelle on donne le nom de fleuret. Dans les types les plus récents de perforatrices hydrauliques, l'avan-

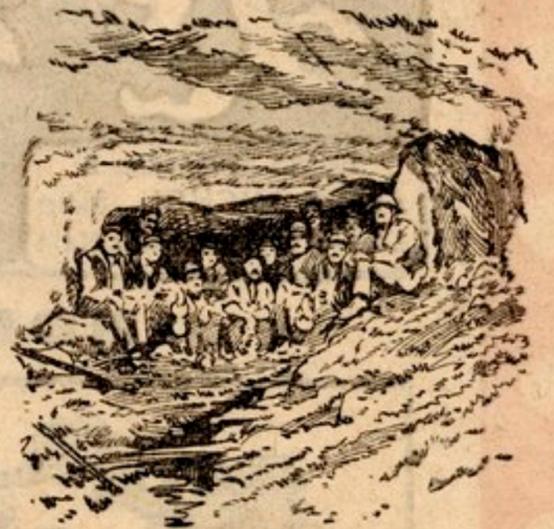


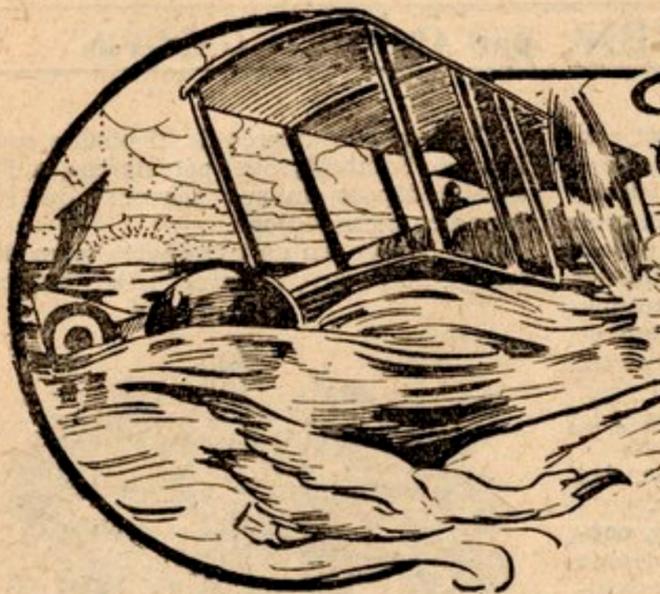
FIG. 2. — Percement d'un tunnel.

cement du fleuret est provoqué par une injection d'eau ; dans les perforatrices pneumatiques (fig. 1), le fluide moteur est l'air comprimé : l'air comprimé arrivant dans la perforatrice chasse devant lui un piston ; mais l'appareil est disposé de telle façon que lorsque le piston arrive à l'extrémité de sa course, un dispositif de canalisations fait agir l'air comprimé sur l'autre face du piston qui revient alors en arrière. Dans son mouvement en avant, le piston avait actionné un dispositif auquel est fixé le fleuret et qui fait tourner celui-ci.

On tend de plus en plus à remplacer les perforatrices à air comprimé par des marteaux perforateurs plus petits et qui sont des modèles d'ingéniosité ; voici le principe d'un de ces marteaux (fig. 3) : le piston P est renfermé dans le cylindre C ; il est porté par une tige T ; cette tige, à son autre extrémité, porte le fleuret qui pénètre dans le sol. Dans la figure 3-a l'air comprimé arrive par 1 et 2 et pénètre derrière le piston qui est poussé vers A ; dans ce mouvement, il chasse devant lui l'air comprimé qui a servi à l'opération précédente et qui est resté dans le cylindre C du côté A ; cet air s'échappe par 3 et 4 et sort de l'appareil.

Dans la figure 3-b, le piston P est arrivé, au moment où il ferme 3 ; l'air comprimé qui restait encore du côté A du cylindre ne peut plus passer par 3 et 4 ; il est alors poussé dans 5 et 6 et il fait ouvrir le petit volet v qui prend alors la position qu'il occupe dans la figure 3.

Enfin, dans la figure 3-c, le piston a occupé la position dans laquelle il ferme l'orifice 5 ; mais le volet en se déplaçant a ouvert le passage 8 ; l'air comprimé entre alors par 9, 6 et 5 et chasse le piston dans l'autre sens ; l'air comprimé qui était resté dans le cylindre C du côté B est chassé par le piston et il sort de l'appareil en passant par 7 et 8. Et il se passe ensuite du côté B ce qui s'était passé du côté A, et la série des opérations continue ainsi.



# Aventures d'un Apprenti Parisien

PAR ARNOULD GALOPIN

## CXLV. — LES MANGEURS DE CHAIR HUMAINE (suite)

En effet, on voyait des herbes s'agiter. De temps à autre, une tête bizarre se dressait pour disparaître bientôt.

— Ces gaillards-là ont certainement envie de nous jouer un tour, dit Fabien... en voilà des façons de ramper sur le sol comme des serpents. Ils ne peuvent donc pas se présenter carrément ? Ils ont, à n'en pas douter, de mauvaises intentions, mais nous ne sommes pas disposés à nous laisser faire... Attention, Francis, ouvrons l'œil... nous n'avons plus qu'un fusil à bord... voulez-vous que je le prenne, patron ?... Vous avez pu voir que je ne tirais pas trop mal.

M. Voirin acquiesça d'un signe de tête.

Fabien se précipita sur le winchester pendant que l'ingénieur, Francis et Grandard s'armaient de leurs revolvers.

Les herbes s'agitaient toujours.

L'ennemi se rapprochait et il était très difficile de tirer sur lui. On le devinait plutôt qu'on ne le voyait.

Une tête s'étant montrée l'espace d'une seconde, Fabien fit feu. Deux bras s'agitèrent et l'on vit un corps noir rebondir sur l'herbe.

Comme toujours, le Parisien avait bien visé.

Ce premier coup de feu, qui avait porté juste, eut pour résultat de refroidir un peu l'enthousiasme des ennemis.

Un moment décontenancés, ils restèrent immobiles, puis enfin continuèrent à avancer. L'herbe était maintenant plus rare et ils furent obligés de se découvrir. Fabien fit trois nouvelles victimes.

Cette fois, la panique se mit dans les rangs des agresseurs qui s'enfuirent en rampant.

— Tiens, s'écria Francis... ils emportent leurs morts.

C'était vrai...

Les sauvages traînaient derrière eux les victimes qu'avait faites le Parisien.

## CXLV. — LA SOURCE PÉTRIFIANTE

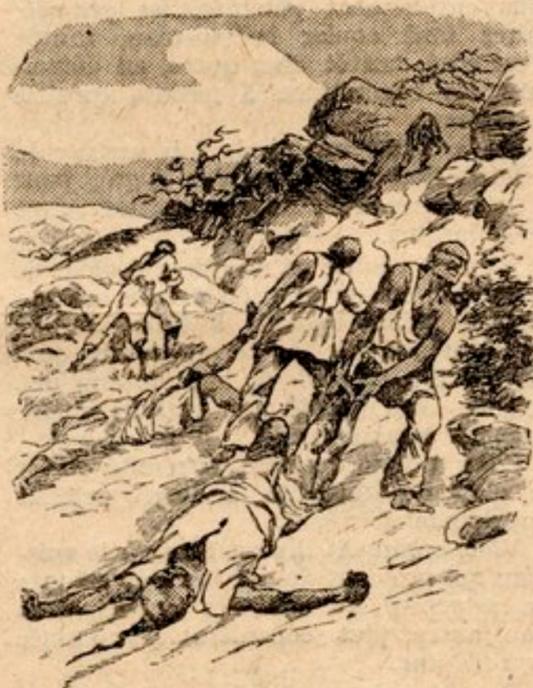
Les agresseurs auxquels les aviateurs avaient eu affaire étaient des Chou-Li.

Cette peuplade qui est demeurée absolument sauvage et qui vit dans l'île d'Haï-Nan à l'état primitif, est très redoutée des autres insulaires.

Les Chou-Li sont féroces, braves jusqu'à la témérité et excellent dans les combats corps à corps.

Ils ont comme arme un long couteau empoisonné qu'ils lancent sur leurs adversaires à la façon d'un javelot.

Dès qu'ils ont remporté une victoire sur leurs ennemis, ils ont l'habitude de célébrer cette victoire par des réjouissances qui consistent généralement en un affreux repas.



Les sauvages traînaient derrière eux les victimes.

Les Chou-Li mangent leurs victimes.

Ce peu de est, en effet, demeuré anthropophage.

Un voyageur anglais, qui est demeuré chez eux quelques jours en captivité et qui a dû à une circonstance providentielle d'échapper à ces bandits, raconte ainsi son séjour parmi les Chou-Li :

« Je m'aperçus bien dès le premier moment que mes geôliers ne me traitaient avec égards que pour mieux me faire regretter la vie. Ils m'entouraient de soins, de prévenances, mais je voyais bien aux regards qu'ils me lançaient parfois que je ne devais compter sur aucune indulgence de leur part. Une chose me frappait surtout. Ils voulaient absolument me forcer à manger une épaisse bouillie qui avait un goût répugnant et je finis par comprendre qu'ils avaient l'intention de m'engraisser. »

« Pendant ma captivité, les Chou-Li livrèrent bataille à une peuplade voisine et remportèrent l'avantage en cette rencontre.

« Immédiatement après la bataille, ils dévorèrent leurs victimes et je n'ai jamais assisté à un spectacle plus répugnant que celui qu'il me fut donné de voir. Ils commencèrent par écorcher leurs victimes, c'est-à-dire par leur enlever la peau, puis ils les coupèrent en morceaux, avec une adresse que leur eût enviée le meilleur chirurgien. Ils firent ensuite de grands feux et étendirent sur la braise les morceaux pantelants qu'ils venaient de dépecer. Quand ceux-ci furent cuits à point, ils se mirent à les dévorer avec une glotonnerie sans nom.

« Les têtes des malheureuses victimes étaient réservées toutes au chef, un vieillard à profil de vautour qui se régala de ces affreux mets. Armé d'une petite tige de bois, il découpait adroitement la chair de ces crânes et la dégustait avec délices.

« Un Chou-Li me présenta une main rôtie que je repoussai avec horreur, ce qui parut beaucoup étonner le sauvage. Il insista, mais je refusai. Alors, il se mit sans plus de façon à déchiqueter avec ses dents le lambeau humain qu'il me tendait. »

Les aviateurs avaient eu de la chance. Ils avaient pu, grâce à leur énergie, repousser les Chou-Li.

Si, par malheur, ils étaient tombés au pouvoir de ces monstres, ils leur eussent servi de repas.

Fabien observait toujours les sauvages.

Quand il les vit enfin disparaître dans le bois, il dit à l'ingénieur :

— Je crois que nous voilà délivrés de ces affreux bonshommes...

— Peut-être, remarqua Francis, quelques-uns d'entre eux sont-ils encore cachés dans l'herbe.

— Je ne le pense pas, dit le Parisien... En tout cas, si un curieux s'aventure jusqu'ici je lui servirai un pruneau de plomb... Il n'y a rien de tel pour calmer les indiscrets.

Cependant, les Chou-Li ne semblaient guère se soucier des aviateurs, car ils étaient en train de dépecer ceux des leurs qui étaient tombés sous les balles de Fabien.

.....

Grondard avait fini sa réparation ; on pouvait se remettre en route.

On s'éleva, mais quelques instants après, il fallut de nouveau atterrir et l'aéro se posa près d'un petit lac aux eaux limpides qu'alimentait un léger filet d'eau coulant des rochers.

Francis avait pris des bouteilles pour aller puiser un peu d'eau et déjà il était accroupi au bord du lac, quand soudain il se redressa avec un mouvement d'horreur.

Deux hommes, deux sauvages, étaient étendus le long des pierres. Ils ne faisaient pas un mouvement. On eût dit des bons-hommes de cire. Et cette immobilité avait quelque chose d'horrible, de terrifiant.

L'apprenti appela Fabien qui accourut aussitôt.

Le Parisien, malgré son habituel sang-froid, ne put réprimer un geste de surprise en apercevant les deux corps immobiles.

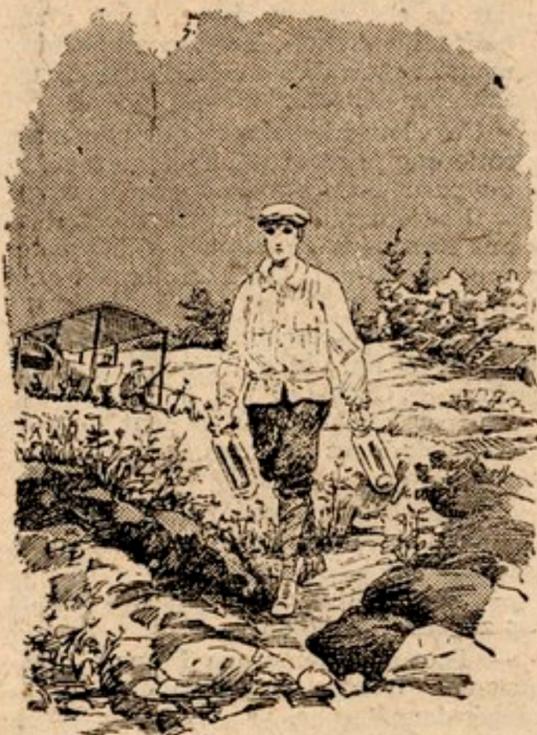
M. Voirin, qui avait suivi Fabien, fut un moment étonné, puis dit aux deux jeunes gens :

— N'ayez aucune crainte, ces hommes ne vous attaqueront pas. Ils sont pétrifiés.

— Pétrifiés ? s'écria Fabien...

— Oui... c'est-à-dire qu'ils sont réduits à l'état de pierres... Ces eaux ont la propriété de durcir les corps et de leur donner la solidité du granit.

Les aviateurs se trouvaient en effet au bord de la fontaine de Soui-Men. C'est une fontaine pétrifiante bien connue des géologues. La singulière propriété dont jouissent les eaux de cette fontaine provient du long trajet qu'elles font sur le sol à travers les masses calcaires, trajet



Francis avait pris des bouteilles.

pendant lequel elles se chargent de particules de roches. Que l'on plonge un corps dans un semblable liquide, il y a aussitôt déposition de molécules sur toute la surface de ce corps qui se trouve alors recouvert de débris de pierre et ne tarde pas à former une masse solide.

C'est une infiltration, une véritable

substitution de matière, s'il nous est permis d'employer cette expression.

En général, les sédiments de pétrifications sont presque toujours calcaires ou silicieux, à cause de la friabilité de ces sortes de roches ; et, comme les masses calcaires forment une partie très notable de l'écorce du globe, il s'ensuit que le nombre des sources qui en surgissent est considérable.

La France en possède plusieurs ; la plus célèbre fut celle de Saint-Alyre.

Cette source est située dans les jardins du faubourg dont elle porte le nom.

Elle forme un petit ruisseau qui, coulant à travers les jardins potagers, dépose au fond de son canal les sédiments calcaires ferrugineux qu'il charrie, et, en y superposant sans cesse de nouvelles couches, l'exhausse insensiblement, jusqu'à ce qu'il soit de niveau avec la source : alors, si l'on ne change la direction des eaux, elles finissent par se répandre, n'ayant plus de pente pour leur écoulement.

Ces dépôts se consolident au fur et à mesure ; et, pour ne pas voir leurs jardins entièrement pétrifiés, les propriétaires font couler le ruisseau, tantôt d'un côté, tantôt d'un autre, en détruisant les concrétions à mesure qu'elles se forment.

On a laissé une seule fois arriver la pétrification à son dernier degré, pour former sans frais une séparation entre deux jardins.

Il en est résulté un mur de 240 pieds de long, qui, conservant son niveau sur son terrain incliné, paraît à l'une de ses extrémités sortir de terre, tandis qu'à l'autre il a 16 pieds de hauteur, sur une largeur qui, croissant graduellement, finit par en avoir 12.

C'est à cette dernière extrémité qu'est le pont de stalactite, si improprement appelé *pont de pierre*.

Voici comment il s'est formé : le ruisseau qui provient de la source pétrifiante va se perdre, au fond des jardins, dans une autre plus considérable, nommée *la Tiretaine*.

Il a dû former ces incrustations à son embouchure même, comme dans le reste de son lit.

Mais ce lit s'exhaussant toujours par les continuelles superpositions, l'embouchure est devenue une chute, une petite cascade qui a dû, en même temps qu'elle augmentait de hauteur, augmenter aussi de saillie, en gagnant sur le lit du ruisseau principal.

Celui-ci, par le mouvement continu de ses eaux, empêchait la concrétion de se former aux dépens de son cours ; alors, elle s'est courbée en arcade qui, d'abord suspendue d'un côté, mais, avançant toujours, a fini par atteindre à l'autre rive, où elle n'a pas plutôt touché terre qu'elle y a pris pied ; et voilà une seconde culée construite, voilà le pont achevé.

Piganiol prétend que le travail de la nature fut grandement aidé par une planche placée sur le ruisseau.

Quoi qu'il en soit, nous serions fâché qu'on cherchât à mutiler ce monument si curieux du travail des eaux, pour vérifier un fait d'aussi peu d'importance.

De tout ce qui précède, il résulte que l'eau de Saint-Alyre ne pétrifie pas, mais qu'elle dépose un suc pierreux, qui se forme en incrustations.

Elle couvre, en un très court espace de temps, tout ce qu'on lui présente ; les



Pétrifiés ?

jardiniers construisent, dans les endroits où ce ruisseau forme des chutes, de petites cabanes fermées, où il placent des fruits, des oiseaux et diverses autres substances, pour les soumettre à l'incrustation et les vendre ensuite aux amateurs.

Pour une grappe de raisin bien vermeille, on vous rend une grappe de pierre jaunâtre ; pour un beau chou vert, un légume qui semble sculpté avec le plus grand soin dans une masse solide de pierre.

Cette eau, qui renferme les éléments de la roche calcaire, est très claire et très bonne à boire.

C'est un phénomène bien étonnant qu'une eau si limpide, avec des atomes invisibles, ait pu élever un massif de 240 pieds de long. Il y a longtemps que le pont de Saint-Alyre est renommé. On prétend que Charles IX et Catherine de Médicis, se rendant à Bayonne en 1564, voulurent absolument voir ce prodige.

#### CXLVII. — ENCORE UNE ALERTE !

Fabien s'approcha des corps des deux sauvages pétrifiés et les toucha. Ils étaient durs comme de la pierre. Et rien n'était impressionnant comme de voir ces deux hommes qui semblaient vivre encore, tant ils étaient bien conservés, mais dont l'immobilité avait quelque chose d'affreux.

— Dommage, dit Fabien, que Steiner et ses compagnons n'aient pas piqué une tête dans ce lac... nous en serions débarrassés pour toujours...

— Steiner est loin, sans doute, répondit M. Voirin, car il a dû suivre la côte au lieu de pointer droit sur l'île d'Haï-Nan...

— Puisse un ouragan l'engloutir ! s'écria Fabien... cela nous éviterait la peine de le supprimer... ah ! le gredin ! je

vous garantis que s'il me tombe sous la main, cette fois, je ne le manquerai pas.

Les aviateurs revinrent près de l'aéro. Grondard, avec son ardeur habituelle, limait, vissait, dévissait.

— Eh bien ? lui demanda M. Voirin.



Tous deux s'amusaient à faire jaser le jeune chinois.

— Ah ! je ne sais quand j'aurai terminé, répondit le contremaître... c'est à croire que le diable est contre nous...

— Ne vous énervez pas, Grondard, fit l'ingénieur... prenez votre temps. Il vaut mieux mettre une heure de plus et ne pas être obligé de réparer à chaque instant.

M. Voirin avait pris son octant et relevait exactement le point où il se trouvait.

Au bout de quelques minutes, il déclara :

— Nous sommes sur le territoire de Liang-Ko, à cent kilomètres environ de Kioung-Tchéou.

Et il replaça son octant (1) dans l'aéroplane.

(1) On n'est pas bien d'accord sur l'origine de cet instrument, qui a succédé dans la marine à l'ancien astrolabe. Il paraît cependant qu'il a été construit sur quelques notes trouvées dans les papiers de Newton après la mort de ce grand mathématicien. L'octant est un instrument à réflexion, comprenant, comme son nom l'indique, un huitième de cercle, ce en quoi il diffère du sextant, qui en contient un sixième. Ils servent l'un et l'autre à prendre à la mer la hauteur des astres, ou leur distance entre eux. L'astre, qu'on observe à travers une petite lunette, est ramené à l'horizon au moyen d'un système particulier de petits miroirs colorés pour en affaiblir l'éclat quand il est trop vif, comme cela arrive pour le soleil. Le limbe de l'instrument, gradué et garni d'un vernier, indique alors, au moyen d'une opération très simple, la distance zénithale de l'astre sur le vertical où on l'a observé, et l'opération pour laquelle ont été faites ces observations, comme la détermination d'une altitude, d'une longitude, d'un angle horaire, etc., s'achève à l'aide de calculs plus ou moins compliqués dont l'on trouve les éléments dans la *Connaissance des temps* pour l'année, livre dont le marin doit être toujours muni.

Fabien s'était étendu sur l'herbe avec Francis, et tous deux s'amusaient à faire jaser le jeune Tonkinois.

Ils lui désignaient des objets qu'ils lui nommaient au fur et à mesure et To-Tau répétait avec un accent bizarre les bouts de phrases qu'on lui soufflait.

L'enfant était, comme tous ses compatriotes, excessivement intelligent et il était à prévoir qu'il ne tarderait pas à parler le français.

Tout à coup, To-Tau tressaillit.

Il avait l'ouïe d'une finesse extrême et percevait déjà les sons les plus légers alors que ses compagnons n'entendaient encore rien.

Il fit un signe.

Francis et Fabien se dressèrent.

— Le gosse a entendu quelque chose, dit Fabien.

— Ce sont peut-être les sauvages qui reviennent, fit Francis.

— Cela m'étonnerait, car nous sommes loin de l'endroit où nous les avons rencontrés...

— Alors, c'est peut-être quelque animal qui arrive...

— Tenons-nous prêts.

Et Fabien reprit le winchester qu'il avait posé à quelques pas.

Au bout de quelques minutes, Francis murmura :

— Il me semble que j'entends quelque chose... on dirait que quelqu'un marche sur des herbes sèches.

Fabien s'était dressé sur la pointe des pieds.

— Je ne vois rien, dit-il enfin... Je parie que c'est le vent qui fait ce bruit-là...

Francis, poussé par la curiosité, s'était avancé avec précaution en écartant les herbes devant lui.

#### CXVLIH. — MAUVAISE RENCONTRE

Son exploration fut de courte durée. Tout bruit avait cessé. L'enfant avança encore sans se douter qu'à quelques mètres de là, dissimulés dans les herbes, des hommes le guettaient.

Peut-être le jeune apprenti allait-il poursuivre sa marche en avant, lorsque Fabien le rappela :

— Vite !... Vite !... on part.

En effet, l'aéro était réparé et l'on allait se remettre en route.

Francis, sans qu'il s'en doutât, venait d'échapper au plus grand des dangers.

Ceux qui le guettaient, qui attendaient qu'il fût à portée pour se jeter sur lui, n'étaient autres que Steiner et ses deux acolytes.

Les bandits n'avaient pas perdu la trace des aviateurs français.

Dès qu'ils les avaient vus se diriger vers l'île d'Haï-Nan, ils avaient rapidement obliqué à droite et les avaient précédés.

Grâce à un léger brouillard qui obscurcissait le ciel, ils avaient pu passer inaperçus. Ils avaient été témoins du second atterrissage de leurs ennemis et ils s'apprétaient sans doute à se jeter sur eux, ou tout au moins à les fusiller à distance quand Fabien avait, fort à propos, donné le signal du départ.

Ce ne fut qu'une fois dans les airs que M. Voirin et ses amis s'aperçurent de la présence des Allemands. Une balle rasa le bordage de l'aéro, une autre fracassa un support...

Tout d'abord, les aviateurs crurent avoir affaire à des Chinois, mais Francis aperçut l'aéro de Steiner à demi dissimulé derrière un petit bois.

— Ce sont eux !... ce sont eux !... s'écria-t-il.

Eux... cela disait tout... Eux... cela voulait dire les bandits, les ennemis, les Allemands.

Fabien était devenu d'une pâleur de cire...

— Descendons !... descendons, dit-il à M. Voirin... jamais nous ne retrouverons une aussi belle occasion... nous pouvons en cinq secs nous débarrasser à jamais de Steiner et de ses complices.

L'ingénieur secoua négativement la tête...

Il avait, fort heureusement, plus de sang-froid que ses amis.

Du premier coup d'œil, il avait vu que la partie était dangereuse.

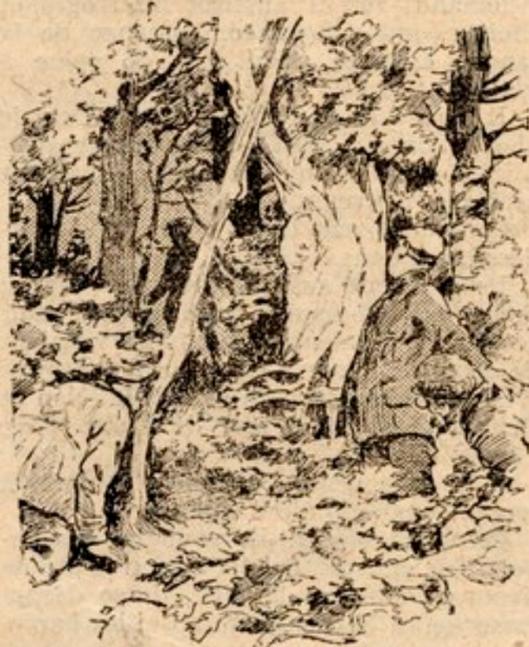
En effet, atterrir pour se jeter sur les Allemands, c'était risquer de se faire tuer.

Steiner et ses compagnons étaient dissimulés dans les herbes... avant qu'on les eût découverts, ils auraient eu le temps d'exterminer jusqu'au dernier des aviateurs français.

D'ailleurs le hasard, qui se fait parfois l'auxiliaire des braves gens, favorisa nos amis.

Les coups de feu qu'avaient tirés Steiner et ses amis leur furent fatals.

Un poste chinois établi dans les environs accourut aussitôt et une vingtaine de « Jaunes » se précipitèrent vers les Alle-



...des hommes le guettaient.

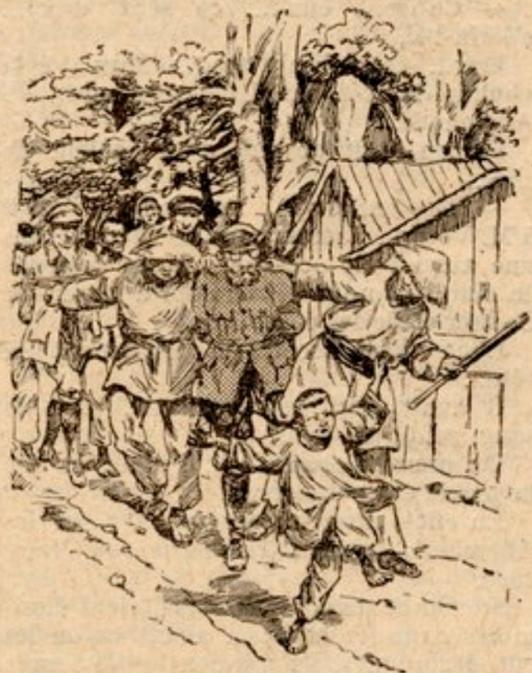
mands qu'ils malmenèrent de belle façon. Etourdis par de terribles coups de poings, les Allemands furent entraînés vers un baraquement à demi dissimulé entre les bambous.

A quelque distance, on distinguait un camp formé de nombreuses tentes de

vant lesquelles des Chinois étaient assis.

Du haut de leur aéro, Marcel et ses amis aperçurent ce camp.

— Tiens, tiens, dit Fabien, regardez donc tous ces Chinois qui lèvent le nez pour nous regarder... il paraît que M. Stei-



Les allemands furent entraînés.

ner est tombé dans un véritable guépier... après tout, qui sait ? Ce bandit s'entend à merveille avec les Chinois.

CXLIX. — LA MER DE FEU

Fabien ne pensait pas si bien dire. Amenés devant le chef chinois, les deux Allemands furent aussitôt interrogés et Steiner, grâce à sa connaissance de la langue chinoise, n'eut pas de peine à plaider sa cause.

Il le fit sans doute éloquemment car le chef ordonna aussitôt de distribuer quelques coups de triques à ceux qui avaient arrêté les Allemands.

Ceux-ci étaient libres et ils ne s'attardèrent pas dans le camp.

Ils reprirent aussitôt leur vol pour se lancer à la poursuite des Français, mais ces derniers étaient déjà loin. Ils venaient de dépasser Kioung-Tchéou qui se trouve à la pointe extrême de l'île d'Haï-Nan et s'engageaient sur la mer de Chine pour aggraver Vitoria.

A chaque instant, Francis et Fabien jetaient un coup d'œil en arrière.

Peut-être eussent-ils souhaité apercevoir leur ennemi, car ils avaient hâte de livrer un combat définitif, de se débarasser enfin des misérables qui les harcelaient sans trêve.

Il faut croire que le moment décisif n'était pas encore venu !

Une heure environ après leur entrée dans la mer de Chine, les aviateurs furent surpris par la nuit.

Rompant encore une fois avec les règlements de la Fédération aéronautique, in-

ternationale, au lieu de voguer sur les eaux, ils reprirent la route de l'air.

Glisser sur la mer à l'allure de quatre-vingts à l'heure, c'était s'exposer à donner sur quelque récif. Il eût été vraiment stupide, de pousser le scrupule jusqu'à courir au-devant de la mort plutôt que de faire au règlement le plus petit accroc.

De l'altitude à laquelle ils planaient, les aviateurs purent admirer un des plus beaux spectacles qu'il soit donné de voir.

Au-dessous d'eux, la mer s'illumina tout à coup ; on eût dit une grande nappe liquide sous laquelle brûlait un feu véritable.

Parfois, cette lueur s'accroissait, devenait d'une intensité telle que les aviateurs pouvaient, à bord de leur appareil, distinguer les moindres objets.

Ce spectacle curieux, qui a tant de fois surpris les voyageurs, était dû à un phénomène que l'on désigne sous le nom de phosphorescence.

Certains navigateurs ont eu l'occasion de remarquer la phosphorescence des eaux de la mer dans quelques-unes de ses parties, surtout quand elle est frappée par les rames ou quand celles-ci se heurtent contre un vaisseau.

Il arrive parfois que cette phosphorescence s'étend aussi loin que la portée de notre vue le permet ; dans certaines mers, ce phénomène est accompagné de quelques vents ; dans d'autres, une partie de l'eau est lumineuse, tandis qu'à côté l'autre ne l'est pas.

Bouge, dans son voyage sur la mer de Chine, a vu cette lumière si grande qu'il pouvait lire le titre d'un ouvrage, quoiqu'il fût à 9 ou 10 pieds au-dessus de la surface de l'eau.

Il aperçut dans l'eau un nombre infini de parcelles vivantes.

Non seulement cette lumière se produit par le sillage des vaisseaux, mais encore par le simple frottement du poisson, en puisant de l'eau dans la mer et en l'agitant dans l'obscurité.

On a reconnu aussi que plus l'eau est glutineuse, plus elle est disposée à émettre de la lumière.

En 1749, Nollet, en allant à Venise, vit ce phénomène, qu'il attribua à un insecte qu'il a décrit, ainsi que Vianelli, Grizzellini, etc.

Nous passerons sous silence l'opinion des divers auteurs pour citer celle plus récente de Mac-Culloch.

« J'ai eu l'occasion, dit-il, de remarquer dans les îles, à l'ouest de Haï-Nan, la cause qui produit la phosphorescence des eaux de la mer ; je pense que cet effet provient toujours de l'action et de la propriété d'animaux vivants, mais quelquefois de la matière lumineuse d'insectes répandus dans l'eau ; les plus beaux effets de lumière se montrent toujours où ces insectes abondent. »

On rencontre communément ces animaux dans les baies, les rochers et les autres lieux où les eaux sont à l'abri des vents plutôt que dans les lieux qui y sont exposés.

On ne remarque pas toujours cette apparence lumineuse dans les calmes parfaits ; il faut un peu d'agitation pour exci-

ter en abondance la lumière de ces insectes.

Il est assez difficile de les prendre ; pour s'assurer de leur présence, il faut regarder devant une lumière, un verre plein d'eau qui les contient ou bien recourir au microscope, car ils sont invisibles à l'œil nu. La multitude de ces animaux dans la mer est immense... on les compte par millions...

Grâce à cette lumière qui devenait parfois presque éclatante, les aviateurs apercevaient sur leur gauche la côte qu'ils longeaient à quelques milles.

Ils apercevaient aussi des navires qui, tels de gros cétacés noirs, glissaient sur les eaux silencieuses. Parfois, le sifflet rauque d'un vapeur venait rompre le silence, puis on n'entendait plus rien que le froissement des vagues se poursuivant sans relâche vers les lointains obscurs...

To-Tau s'était endormi...

Quant à Fabien et à Francis, ils songeaient.

Le Parisien se demandait si jamais on arriverait au bout de ce voyage et si, au moment de toucher le port, il ne surviendrait pas quelque terrible catastrophe...

De plus, Fabien était triste.

Où... si étrange que cela puisse paraître, ce gros garçon, insouciant et réjoui, se sentait envahi d'un mal étrange que connaissent seuls ceux qui ont vécu loin du pays natal...

Ce mal s'appelle la nostalgie...

CL. — LA TERRE A PORCELAIN

La nostalgie de Fabien n'atteignait point à son paroxysme et cela était pour lui fort heureux... Quant à Francis, sa



...L'endroit était sauvage.

pensée se reportait vers ceux qu'il avait laissés, là-bas, en France... vers sa mère... vers la pauvre petite Louise...

Que devenaient ces deux êtres chéris ? C'était la première fois que le jeune

apprenti était ainsi séparé de sa mère et cette séparation commençait à lui peser.

Il fut tiré de sa songerie par un murmure étrange qui ressemblait au hurlement d'un fauve.

— Tiens, dit-il soudain, quel est l'animal qui pousse ce cri ?

— Un poisson sans doute... j'ai entendu des marsouins hurler de cette façon.

M. Voirin expliqua aux jeunes gens que c'était le vent qui produisait ce vacarme en circulant à travers les rochers du rivage.

Rien de plus triste et de plus effrayant en effet que la plainte du vent sur certaines côtes. Nicholson, le grand navigateur, trompé par ces bruits bizarres, crut que c'étaient des hommes qui l'appelaient du rivage et il alla se briser avec son navire contre les roches de Sien-Nang.

C'était justement dans les environs de ces roches que se trouvaient les aviateurs.

L'endroit était sauvage, lugubre.

M. Voirin semblait inquiet. On le voyait de temps à autre se pencher vers Grondard et lui donner de brèves instructions.

L'ingénieur, qui avait longuement étudié les conditions climatériques de cette région, savait qu'on y rencontre à certaines époques de l'année, de terribles « tornados » plus violents que le simoun.

Ils craignaient d'être pris dans un de ces terribles remous aériens auxquels rien ne résiste.

Par bonheur, le jour parut.

Les aviateurs aperçurent alors, au-



...des hommes couraient.

dessous d'eux, des rocs tourmentés, d'affreux précipices bordés de plantes aux fleurs rouges couleur de sang.

Des hommes couraient sur ces rocs abrupts avec l'agilité des chamois.

— Quels sont ces indigènes ? demanda Fabien à l'ingénieur.

— Ce sont des Lao-Lai... ou chercheurs de terre.

— Des chercheurs de terre ?

— Oui... de terre à porcelaine... C'est une ancienne erreur de croire que la matière dont elle est composée est faite de coquilles d'œufs ou d'écaillés pulvérisées. La porcelaine, comme toutes les autres poteries, se fait avec de la terre ou plutôt avec une sorte de pierre molle et blanche qu'on tire de certaines carrières. On ne saurait croire combien l'usage de la porcelaine est répandu en Chine. On en fait non seulement toutes sortes d'ustensiles de ménage, mais on s'en sert encore pour couvrir le toit des maisons, pour construire des murailles. Ces hommes que vous voyez extraient de ces rocs de la terre à porcelaine. Leur travail est des plus périlleux, car ils n'ont à leur disposition aucun appareil, aucun engin. Ils ont pour tout attirail un panier qu'ils s'accrochent sur le dos et une sorte de pic avec lequel ils détachent la roche. Ils passent leurs journées suspendus dans le vide et il arrive souvent que ces malheureux sont attaqués par les aigles qui leur crèvent les yeux.

L'aéro avait rapidement dépassé les roches à porcelaine et voguait maintenant au-dessus d'une plaine aride.

Çà et là, on apercevait des Chinois qui se hâtaient tous dans la même direction ; les uns étaient à pied, les autres à cheval...

— Tiens, dit Fabien, où vont donc tous ces vilains « Jaunes » ?

M. Voirin regarda avec sa jumelle.

— Ils sont tous armés, dit-il... j'aperçois même de l'artillerie...

— Oh ! oh ! fit le Parisien... Ca va chauffer alors... ces gens-là seraient-ils en guerre ?

— C'est probable, répondit l'ingénieur.

Les Chinois étaient en guerre, en effet, mais ce que M. Voirin et ses compagnons ignoraient, c'est que les jaunes luttèrent contre nos troupes d'Extrême-Orient.

La province de Kouang-Tong s'était soudain révoltée.

Alliés aux Chinois de Kouang-Si, les Jaunes avaient projeté de s'emparer des régions situées au nord du Tonkin.

Cela s'était fait tout à coup, sans provocation aucune... Conscients de leur force, sûrs de leurs armements, les Chinois étaient persuadés qu'ils allaient triompher.

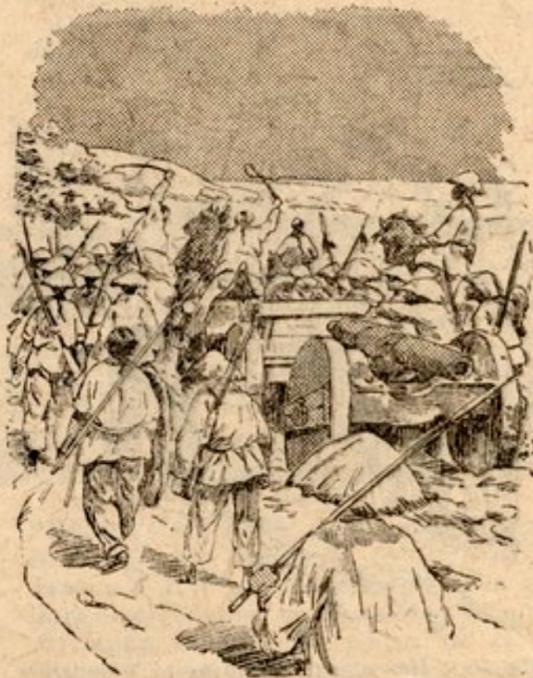
Nos soldats, très peu nombreux, avaient d'abord repoussé vaillamment les envahisseurs, mais, bientôt débordés par le nombre, ils allaient infailliblement succomber.

Les Chinois étaient commandés par un certain Liang-Tsé, un officier des plus intelligents qui avait fait en France ses études militaires.

La France, toujours bonne et généreuse, fournit ainsi aux étrangers les moyens de se perfectionner dans l'art de la guerre.

Liang-Tsé avait été notre hôte, il allait devenir notre rival.

M. Voirin et ses compagnons ignoraient ce qui se passait. Comment se tenir au courant de la politique et des complications européennes quand on vogue



...même de l'artillerie.

continuellement à mille mètres au-dessus des vulgaires humains.

En bas, dans la plaine, les Chinois avaient aperçu l'aéroplane et lui montraient le poing en poussant des hurlements de rage qui parvenaient jusqu'aux aviateurs...

— Oh ! oh ! dit Fabien, voilà des messieurs qui ne semblent pas nous porter dans leur cœur...

— En effet, répondit l'ingénieur... Ce ne serait pas le moment d'atterrir, ajouta Francis...

— Pas de danger, grogna le contre-maître... la panne n'est pas à redouter... nous sommes bons.

En effet, l'aéro filait à une allure régulière.

Bientôt, on eut dépassé les Chinois. On arrivait près de hautes montagnes qui formaient un hémicycle au sud de la plaine.

— Tiens, fit tout à coup Fabien, quels sont donc ces poteaux que l'on aperçoit de place en place ?... Est-ce que les Chinois auraient aussi le télégraphe sans fil ?

— Non... répondit l'ingénieur, ce ne sont pas des antennes, mais ce sont cependant des poteaux de télégraphe... de télégraphe aérien. Les Chinois peuvent ainsi correspondre à distance en employant soit des pavillons, soit des leviers qui se èvent et s'abaissent... Tenez, voyez ces drapeaux qui s'agitent... c'est sûrement un signal...

— Parb eu ! on annonce notre passage, dit Fabien...

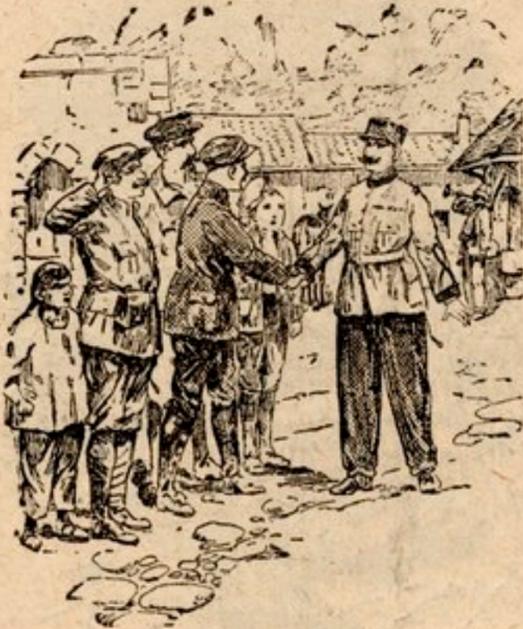
Partout, les aviateurs constatèrent une vive agitation.

Ils en conclurent forcément que les Chinois devaient être en guerre.

## AVENTURES D'UN APPRENTI PARISIEN, par ARNOULD GALOPIN

Ils étaient loin de se douter que cette guerre était dirigée contre nous.

Ce ne fut que quelques kilomètres plus loin qu'ils commencèrent à se rendre compte de la situation, en remarquant des soldats d'infanterie coloniale qui for-



Un sous-lieutenant souhaita la bienvenue.

tifiaient à la hâte un petit bastion situé en rase campagne.

— Tiens, dit M. Voirin, voilà qui est curieux, ce sont bien des soldats français que nous apercevons...

— Bien sûr, répondit Fabien...

— Atterrissons, commanda l'ingénieur.

Grondard mit immédiatement l'appareil en descente et quelques secondes après l'aéro se posait sur le sol, à une vingtaine de mètres des soldats.

Ceux-ci, en apercevant le pavillon tricolore qui flottait à l'arrière du monoplane, se précipitèrent vers les aviateurs.

Un sous-lieutenant souhaita la bienvenue à M. Voirin et à ses amis...

— Vous venez sans doute de Hanoï, leur dit-il... le commandant vous a donné des instructions ?

— Non... répondit M. Voirin... c'est par hasard que nous nous trouvons dans ces parages... nous vous avons aperçus et nous avons atterri pour savoir si les Chinois que nous avons vus tout à l'heure ne se dirigeraient pas ici avec des intentions hostiles.

— Vous avez aperçu des Chinois ?...

— Oui...

— Loin d'ici ?

— A huit ou dix kilomètres tout au plus.

— Quelle route suivaient-ils ?

— Ils semblaient se diriger de ce côté...

L'officier réfléchit un instant, puis demanda :

— Étaient-ils nombreux ?

— Deux cents environ... ils ont avec eux de l'artillerie...

— C'est bien ce que l'on m'avait dit, fit le sous-lieutenant, mais je ne pensais pas que l'ennemi fût si proche... nous n'aurons pas le temps de nous fortifier et d'attendre du renfort.

Et, en quelques mots, l'officier expliqua aux aviateurs comment avaient commencé les hostilités.

— Pouvons-nous vous être utiles ? demanda M. Voirin... en notre qualité de Français, nous ferons tout ce qui dépendra de nous pour vous seconder...

— Oui, fit l'officier... vous pouvez nous rendre un grand service... Tout à l'heure, j'ai envoyé cinq cavaliers en reconnaissance... je ne supposais pas que l'ennemi fût si proche... Il faudrait retrouver ces cavaliers et leur dire de revenir ici...

— C'est facile, dit M. Voirin.

— Ensuite, continua l'officier... vous pourriez retourner en arrière et observer les mouvements des Chinois qui se dirigent de ce côté... Tâchez de connaître leur nombre exact...

— Dans quelques instants, répondit M. Voirin, nous serons de retour et je pourrai vous renseigner...

— Merci ! dit l'officier en serrant les mains de l'ingénieur... grâce à vous, nous parviendrons peut-être à nous en tirer.

L'aéro repartit presque immédiatement. On ne tarda pas à retrouver les Chinois qui avançaient à vive allure. Ils se dirigeaient en effet dans la direction du petit bastion... Quant aux cavaliers dont avait parlé l'officier, on ne les aperçut pas.

M. Voirin avait à bord un appareil photographique, il se rapprocha de terre et prit trois instantanés qu'il développa presque aussitôt grâce à un système perfectionné installé sous le capot arrière du monoplane.

### CLII. — LES BALLES CHINOISES

Le retour s'effectua promptement.

— Eh bien ? demanda l'officier d'un ton anxieux.

— Voici les renseignements que vous m'avez demandés, répondit M. Voirin en tendant les pellicules photographiques.

Le sous-lieutenant y jeta un coup d'œil et s'écria :

— C'est merveilleux... oui... merveilleux... et d'une netteté... ! oh ! mais ils sont en nombre, ces maudits Chinois !... Ils ont deux pièces de canon... Nous sommes ici cinquante... nous leur tiendrons tête... mais les cavaliers ?... les avez-vous aperçus ?

— Non... répondit M. Voirin.

— C'est curieux... Ils avaient cependant pris la direction du sud.

L'officier examinait toujours les pellicules photographiques.

Tout à coup, il poussa un cri.

— Oh ! les malheureux !... ils sont prisonniers... Je les vois sur cette photo, là... tenez, presque en tête du détachement chinois...

Un soldat s'était approché.

— Mon lieutenant, dit-il, il m'a semblé apercevoir des hommes qui se glissaient là-bas, derrière ces buissons, à deux cents mètres.

L'officier se tourna vers M. Voirin :

— Monsieur, lui dit-il, puisque vous êtes si obligeant, ne pourriez-vous pousser une reconnaissance jusque-là ?...

— Volontiers, répondit l'ingénieur...

Et il remonta à la hâte dans son aéro. Bientôt, il arrivait, à faible altitude, au-dessus de l'endroit désigné.

A l'aide de sa jumelle, l'ingénieur distingua parfaitement des Chinois qui, sabre au poing, se tenaient dissimulés derrière une haie de feuillage.

En apercevant le monoplane, les Jaunes voulurent se cacher, mais il était trop tard.

— J'ai bien envie, dit Fabien, d'envoyer un coup de fusil à ces gens-là... ce sont des ennemis, après tout...

— Attendons, fit M. Voirin... ménageons nos munitions... nous en aurons peut-être besoin tout à l'heure... Pour le moment, contentons-nous d'observer ces gaillards-là... combien sont-ils ?

— J'en compte trente-deux, répondit Fabien au bout d'un instant.

— Moi aussi, dit l'ingénieur... je remarque qu'ils n'ont pas de fusils...

— En effet, s'écria le mécanicien... ils ont tous des sabres... on viendra facilement à bout de ces cocos-là...

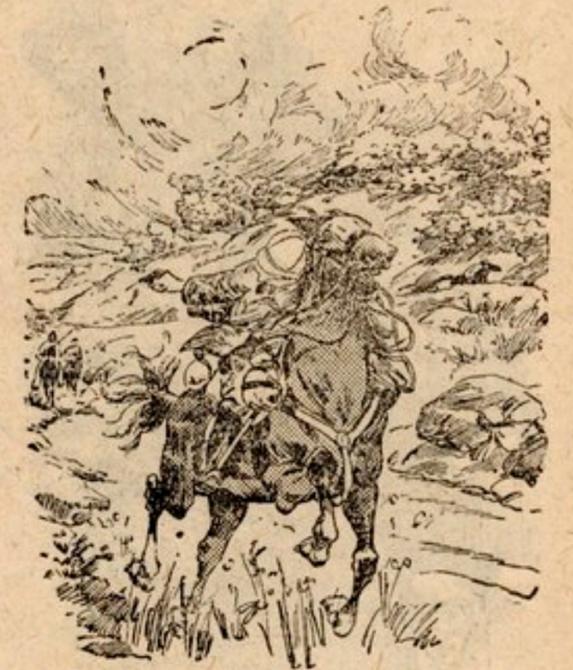
— Oui, approuva l'ingénieur... Ce ne sont pas ceux-là qui sont dangereux... Ce sont les autres, ceux qui arrivent avec deux pièces de canon.

L'aéro plana quelques instants au-dessus des Chinois qui, se voyant découverts, s'enfuirent vers un petit bois qui courait le long d'une chaîne de rochers. Ces ennemis-là n'étaient pas dangereux, du moins pour l'instant.

M. Voirin jugea utile de se porter à la rencontre de la troupe qui approchait.

Soudain, Francis désigna un cavalier qui fuyait dans la plaine poursuivi par des Chinois.

— C'est un Français, s'écria M. Voirin...



Un cavalier qui fuyait dans la plaine.

il va être rejoint... les Chinois le gagnent de vitesse... Il faut nous porter au secours de cet homme... Vite, Grondard !... en descente !...

L'aéro s'abassa brusquement.

Déjà Fabien avait pris son winchester.

Un coup de feu retentit et le cavalier chinois qui était le plus rapproché du Français roula à bas de sa monture. La poursuite continuait.

Il devenait difficile, à cause de la vitesse à laquelle marchait l'aéroplane, de venir en aide au malheureux fugitif.

M. Voirin commanda l'atterrissage. Le monoplane toucha terre deux cents mètres environ en avant du groupe de cavaliers.

Fabien appuya le canon de son arme sur le bordage de l'aéro et commença à tirer avec une telle précision que bientôt le cavalier français fut délivré de ses agresseurs.

Il adressa de la main un geste de remerciement aux aviateurs et continua à toute allure sa route vers le poste occupé par les coloniaux.

Ignorant que son chef était déjà averti de l'arrivée des Chinois, il courait le renseigner.

Les aviateurs allaient s'élever de nouveau, quand une grêle de balles passa en sifflant autour de l'appareil.

Deux d'entre elles cassèrent un hauban et un étai et une troisième se logea dans le capot d'avant.

— Oh! oh! s'écria Fabien... je crois qu'il est temps de partir... Ces Chinois ont des fusils qui portent loin...

Cronard essayait, mais en vain, de remettre le moteur en marche...

— Allons... hâtons-nous, criait M. Voirin... dans quelques secondes, il sera trop tard.

L'aéroplane demeura immobile.

Tous se penchèrent vers Grondard qui suait sang et eau...

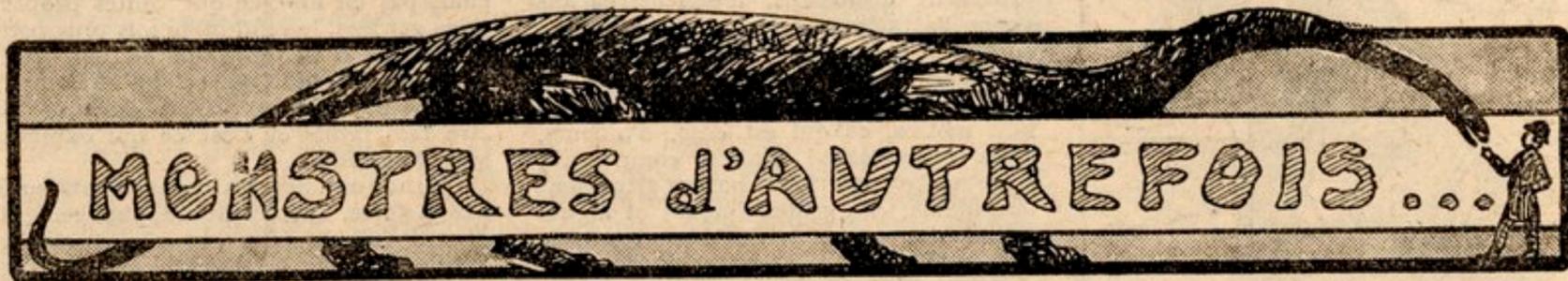
— Voyons... qu'y a-t-il?... demanda M. Voirin... serait-ce la panne?

Un cri de colère lui répondit.

Grondard s'était dressé, les poings serrés.

Une balle venait de crever le réservoir à essence!...

(A suivre.)



La race humaine, vous le savez, n'est apparue sur la terre qu'après toutes les autres et, pendant des milliers et des millions de siècles, notre globe a été habité par des êtres, dont un certain nombre des derniers venus continuent de vivre actuellement, mais dont la majorité a disparu bien avant que nous soyons venus pour les voir.

Nous ne connaissons ces êtres aujourd'hui que par les débris qu'ils ont laissés dans le sol, leurs squelettes ou leurs empreintes. C'est grâce à ces débris, ces fossiles, comme on les appelle, qu'on a pu, en partie, reconstituer l'histoire de la planète et des époques disparues. Nous aurons l'occasion un jour de vous parler de ces transformations successives de la terre à travers les âges et de vous raconter tout son passé, depuis les temps infiniment lointains où, à l'état de masse gazeuse en flammes, elle errait à travers l'espace jusque aujourd'hui et même jusqu'aux temps futurs.

Mais, pour le moment, nous nous contenterons de choisir une des époques les plus curieuses et les plus caractéristiques de son évolution, et nous vous parlerons de la période où elle fut peuplée par des êtres véritablement extraordinaires, dont aucun animal vivant ne peut plus actuellement nous donner idée.

Les savants ont appelé cette période l'ère secondaire. Il serait trop long de vous expliquer aujourd'hui les raisons qui ont fait adopter cette division. Qu'il vous suffise de savoir que c'est par centaines de millions d'années qu'il faut compter pour

remonter à cette époque et que l'homme, la plupart des mammifères et des oiseaux, ne devaient apparaître à la surface du monde que beaucoup plus tard.

#### L'aspect de la terre en ce temps-là.

Non seulement les hôtes de la planète étaient alors absolument différents des

l'Europe était envahi par les eaux. La mer couvrait tout le bassin de Paris et la France n'était représentée que par des îlots émergeant çà et là, en Bretagne, en Auvergne, en quelques points de Nord-Est, etc... Des états modernes, la Scandinavie seule offrait à peu près son aspect actuel. Mais le Sud de l'Allemagne, l'Est

de la Russie étaient encore sous les mers. Enfin, si l'Afrique était presque tout entière hors des eaux, elle n'avait rien de sa forme actuelle, car toute sa partie sud-occidentale se prolongeait jusqu'à l'Amérique du sud, avec laquelle elle faisait corps. Et un grand continent unissait Madagascar aux Indes!

#### Le climat.

A cette époque, ou, du moins, à ses débuts, car il ne faut pas oublier qu'elle s'étend sur des milliers de siècles, le climat est partout égal. Il n'y a pas de saisons, car l'axe de la terre n'a pas acquis l'obliquité, par rapport au soleil, qui provoquera plus

tard la variation des étés et des hivers.

La chaleur est grande malgré les brumes épaisses qui s'étendent en permanence sous le ciel lourd. Il règne une température humide et chaude de serre, semblable à celle que l'on observe aujourd'hui dans les grandes forêts équatoriales. C'est dire que les plantes croissent abondamment, dans cette atmosphère qui leur est si favorable.

#### Le paysage.

Partout, en effet, d'immenses forêts, alternant avec des marécages. Mais de



FIG. 1. — Le triceratops.

hôtes actuels; non seulement la végétation qui recouvrait les continents ne ressemblait en rien aux paysages d'aujourd'hui, mais encore la terre elle-même, si quelque spectateur avait pu la considérer à distance dans l'espace, lui aurait offert le spectacle d'un monde autre que celui que nous habitons maintenant.

En effet, l'Amérique du Nord s'étendait alors à travers l'Atlantique jusqu'à ce qui est aujourd'hui l'Angleterre, qui tenait elle-même au continent européen. Par contre, tout le sud ouest et le sud de

forêts où la plupart des arbres que nous connaissons n'existent pas. On trouve quelques végétaux de la famille des sapins. Mais ce sont surtout les fougères qui dominent, des fougères énormes, monstrueuses, et des « herbes », aussi, grandes comme des arbres, par exemple



FIG. 2. — Iguanodon.

de ces prèles que l'on trouve aujourd'hui dans les prés mais qui atteignent alors plusieurs mètres de hauteur.

Dans les régions montagneuses, quelque volcans fument encore. Mais les grands bouleversements, les éruptions, les tremblements de terre, les cataclysmes qui ont agité l'époque précédente se sont en grande partie apaisés. L'atmosphère commence à se purifier aussi, elle est moins saturée d'orages. Nous pouvons dire en passant que ce repos n'est pas définitif, et que plus tard, au cours de l'ère tertiaire, ces grands désastres se reproduiront.

#### Les notes de ces lieux.

Mais venons-en maintenant aux animaux qui vivent dans ces immensités.

Il ne faudrait pas d'après notre titre, s'imaginer que le monde n'est peuplé que d'êtres géants, aux formes monstrueuses et extraordinaires. Bien d'autres espèces vivantes abondent, sur terre et surtout dans les mers, où poissons, mollusques, crustacés etc... se présentent soit sous l'aspect que nous voyons encore à certains d'entre eux aujourd'hui, soit, surtout, sous des formes depuis disparues, comme par exemple, ces nombreuses ammonites que chacun de vous, pour peu qu'il s'intéresse à la géologie, a pu retrouver, à l'état de fossiles.

Mais les énormes et étranges animaux dont nous allons parler maintenant caractérisent surtout cette époque, car ils sont apparus sur la terre avec elle, et, avec elle, disparaîtront. Ils sont si curieux qu'ils retiennent forcément l'attention, même du profane. C'est pourquoi

nous allons vous en présenter ici quelques-uns des plus étonnants.

On les trouvait alors par toute la terre. L'Europe et l'ancien monde en ont possédé de nombreuses familles. Mais c'est peut-être en Amérique qu'on a trouvé les types les plus bizarres et les plus réellement monstrueux.

Que dites-vous, par exemple, de ceux que représente notre illustration en couleurs de première page et qui sont, l'un (celui qui est dans l'eau à gauche) l'*Hadrosaure* et l'autre le *Loelaps*?

Le premier de ces géants avait douze mètres de long. C'était un paisible et inoffensif mangeur d'herbe qui aurait vécu en paix, protégé, comme tous ces êtres, par son épaisse carapace, si des ennemis, mangeurs de chair, comme était justement le loelaps, n'étaient parfois venus l'attaquer et le vaincre, pour se nourrir de son corps.

Ce dernier était d'une taille légèrement inférieure. Il ne dépassait guère sept ou huit mètres, ce qui est déjà, d'ailleurs, assez respectable! Mais il compensait, cette relative infériorité par un armement formidable, des griffes longues et aiguës comme des poignards, des dents terribles, des muscles d'une puissance extraordinaire. Ses longues jambes portées lui permettaient de s'élaner en bonds gigantesques sur ses proies, et l'on peut imaginer sans peine l'effrayant spectacle que devait donner une troupe de ces monstres bondissant dans la forêt à la poursuite du gibier.

Mais voici des formes plus ahurissantes encore.

Figurez-vous un monstre deux fois plus gros que le plus gros éléphant. Revêtez-le d'une carapace dure comme de la pierre, toute hérissée de pointes, de crêtes, d'épines. Placez, sur ses yeux et son nez, de grandes cornes. Ornez son cou d'une collerette osseuse, bordée d'une dentelure de scie. Vous aurez l'horrible *Triceratops* que vous présente la figure 1.

Rien de plus stupéfiant que cet être. Son énorme tête est construite comme si elle devait résister à des chocs aussi violents que ceux d'une balle explosible ou d'un éclat de shrapnell. Les yeux sont abrités derrière des œillères osseuses qui les protègent sans doute admirablement, mais qui devaient être bien gênantes pour l'animal, car elles ne lui permettaient de voir que juste en avant de lui.

Pourquoi ce luxe de protection excessif? Le triceratops, qui avait dix mètres de long ne devait pas craindre beaucoup d'ennemis. Il n'avait sans doute à lutter que contre ceux de son espèce, et, comme assaillants, ces animaux, malgré leur imposant arsenal, ne devaient pas être bien redoutables, car ils devaient être d'une grande lenteur à se mouvoir. De tels corps ne pesaient pas loin de 20.000 kilos. Ce n'est pas une masse qu'on déplace facilement.

A cette époque, il est évident que le luxe du « vêtement » extérieur était

excessif. Ces êtres abusaient de l'armure un peu comme nos anciens chevaliers, qui étaient tout bardés de fer, encombrés de boucliers et de panaches et qui, une fois jetés à bas de leur monture étaient aussi empétrés dans leur ferraille qu'une tortue retournée sur le dos dans sa carapace.

Cependant, toutes les parties de cette enveloppe n'étaient pas inutiles. C'est ainsi que l'énorme collerette osseuse du *Triceratops*, qui, à première vue, ne semble qu'un ornement superflu, a sa raison d'être. Elle sert de contrepoids, à la lourde tête, fait balancier, soulage les muscles qui font mouvoir le crâne.

Mais on se demande alors pourquoi la tête était si grosse? Ce n'était pas pour contenir le cerveau, dont le poids n'atteignait pas un kilo, ce qui, toutes proportions gardées, le rend mille fois plus petit que celui d'un crocodile actuel, trois mille fois plus petit que celui d'un homme. Aussi l'intelligence de ces êtres devait être très faible et c'est ce qui explique leur disparition.

Quand, en effet, les changements subis par la terre, amenèrent des changements dans le climat, dans la végétation, les grands reptiles ne surent pas s'adapter aux conditions de vie nouvelle, dépérèrent rapidement parce qu'ils étaient incapables de se conformer aux circonstances. Puis les mammifères apparurent, bien plus faibles physiquement, mais bien plus souples, bien plus agiles et surtout bien plus intelligents. Ils eurent vite fait de s'attaquer à ces proies gigantesques qui ne savaient pas se défendre et ce fut encore là, une des causes de leur extinction.

Leur âge d'or a été l'époque *crétacée*, remarquable par les immenses dépôts de craie, formée de carapaces d'êtres minuscules qui vivaient alors dans les mers. C'est dans ces terrains en effet qu'on retrouve le plus grand nombre de leurs squelettes.

Là se rencontrent ces fameux *Iguanodons* (fig. 2), qui étaient abondants en Europe et dont on a retrouvé en Belgique, notamment, des gisements considérables dans les houillères, qui sont formées par les bois des forêts fossilisées.

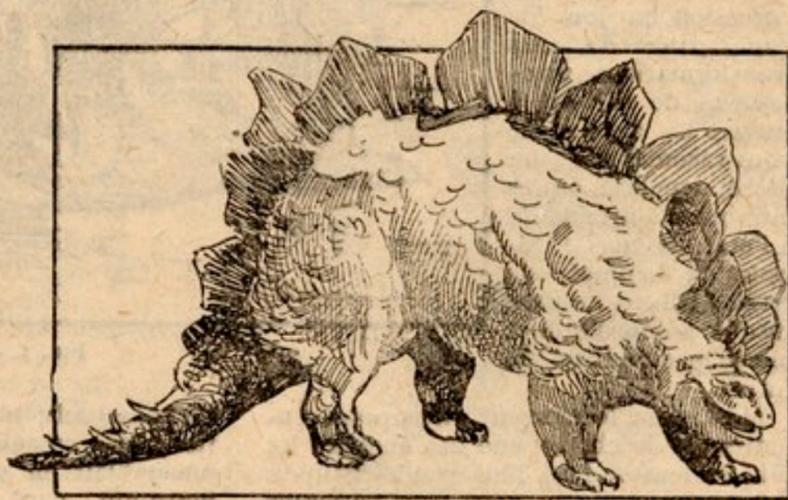


FIG. 3. — Stegosaur.

C'étaient de grands reptiles qui marchaient debout sur leurs jambes postérieures, portant ainsi leur tête à quatre mètres au dessus du sol. Entre autres caractères curieux, ils se faisaient remarquer par le luxe de leur dentition, où les dents usées étaient automatique-

ment remplacées par des dents neuves, comme cela se produit encore aujourd'hui chez certaines espèces de requins, par exemple, et ces dents de réserve étaient en nombre considérable quelquefois quatre cents et plus !

La place nous étant mesurée, citons rapidement quelques types curieux encore.

Voici un *Stegosaurus* (fig. 3), dont la longueur atteignait huit mètres et qui est bien remarquable par les plaques osseuses, à bords tranchants, qui ornent son dos.

A quoi servaient ces appendices dont quelques-uns ont plus d'un mètre de haut ? Il est probable que c'étaient là des engins de défense. Les gros stégosaures, mangeurs d'herbes étaient assaillis par des reptiles carnivores, tels par exemple que l'*Allosaure* que représente la figure 4 et qui, plus agiles, devaient bondir sur eux, comme nous l'avons vu faire tout à l'heure par les loelaps.

Les plaques tranchantes jouaient ici leur rôle en s'opposant comme des lames de sabre à l'attaque de l'ennemi qui s'y

ensanglantait et y regardait peut-être à deux fois ensuite, pour renouveler son assaut.

Il y aurait encore une foule d'êtres semblables à vous décrire. Nous n'avons



FIG. 4. — *Allosaure*.

voulu vous faire connaître ici que les principaux, pour vous donner une idée de ce que pouvait être la terre en ces lointains âges.

Mais si vous voulez en avoir une con-

naissance plus parfaite et surtout beaucoup plus étendue, ne manquez pas d'aller visiter dès que, vous le pourrez, les admirables galeries de *Paléontologie* de notre musée d'Histoire naturelle, où vous verrez tous ces animaux, et bien d'autres, en réalité. Du moins, vous y verrez leurs énormes squelettes et, entre autres, celui du géant des géants, le formidable *Diplodocus* dont le corps, de la tête à la queue, ne mesurait pas moins de 30 mètres.

Remarquez, non loin de lui, le crâne de l'effrayant triceratops, dont nous parlions plus haut. Lui seul vaudrait la visite. Cette tête est, à elle seule, grosse comme le corps d'un gros animal. Il vous sera facile, en le voyant, d'imaginer ce que pouvait être le monstre, de son vivant.

Et vous verrez là tant de choses curieuses que... vous aurez envie d'en savoir plus long sur ces questions...

Le *Petit Inventeur* sera là pour vous contenter.



## NOTRE COURS PRATIQUE DE T. S. F. & DE TÉLÉPHONIE SANS FIL

(Suite)

### La réception des ondes entretenues.

Cette réception constitue le grand intérêt pour les amateurs. Les nouvelles de presse en langage immédiatement intelligible pour tout le monde, les concerts, le bulletin météorologique en langage clair, voilà qui est réellement attrayant pour le grand public qui n'a pas fait une étude de la T. S. F. Les nouvelles télégraphiques ont bien leur intérêt, mais aujourd'hui les grands postes font de l'émission mécanique exigeant des récepteurs spéciaux pour leur enregistrement. La radiotéléphonie, au contraire, se développera de plus en plus pour envoyer au loin les nouvelles qui intéressent tout le monde, ainsi que des concerts instrumentaux et des conférences. Les amateurs eux-mêmes commencent à s'en mêler et à émettre sur de courtes longueurs d'onde.

Or, que faut-il pour recevoir les communications téléphoniques par sans-fil ? Le même matériel que pour capter les ondes amorties, ce qui met cette réception à la portée de tous sans matériel encombrant ni manœuvres compliquées.

### Qu'appelle-t-on réception hétérodyne ?

En 1902, le physicien Fessenden, démontra que si l'on pouvait posséder un petit générateur d'ondes régulières, on obtiendrait en syntonie une très grande précision, et il combina un dis-

positif basé sur le phénomène dit des « battements », qui se produit quand on superpose deux vibrations de fréquence différente.

Grâce à ce système, qui emploie la lampe audion, un grand nombre de postes peuvent fonctionner simultanément sans se gêner les uns les autres, car une très minime différence de longueur d'onde suffit pour supprimer la réception. La sensibilité de réception est fortement augmentée, et avec une même dépense d'énergie, un poste se fait entendre beaucoup plus loin en émission télégraphique qu'en émission téléphonique.

La réception hétérodyne, s'opère de deux façons : ou bien on fait réagir sur l'antenne un émetteur hétérodyne proprement dit, ou bien en amorce les oscil-

lignes un léger désaccord de l'antenne, ce qui ne peut se concevoir pour la réception d'ondes courtes.

### Comment fonctionnent les lampes-audion.

On peut expliquer de la façon suivante les propriétés des tubes à vide.

Lorsqu'un filament est chauffé, il émet des électrons, que l'on peut considérer comme infiniment petits boulets de canon constitués par des charges d'électricité négative. Pour nous représenter ce qui se passe dans ces tubes, représentons-nous une chaudière fermée contenant de l'eau que l'on chauffe. De la vapeur commence à se dégager, puis lorsque l'espace libre est rempli, le dégagement cesse. Si l'on installe une pompe à vide, l'ébullition s'accélère mais jusqu'à une certaine limite qu'on ne peut pas dépasser à moins de forcer la chaleur.

Tel est, dans une lampe-audion, le point de départ des électrons ; pour les pomper, il y a dans cette lampe une plaque reliée au pôle positif d'une forte pile électrique, dont la négative est reliée au filament. Plus le voltage de la pile est élevé et davantage il part d'électrons ; la limite n'est atteinte qu'avec une certaine tension.

La lampe ou tube à vide ne laisse passer le courant électronique que dans un seul sens, ce qui permet de l'employer

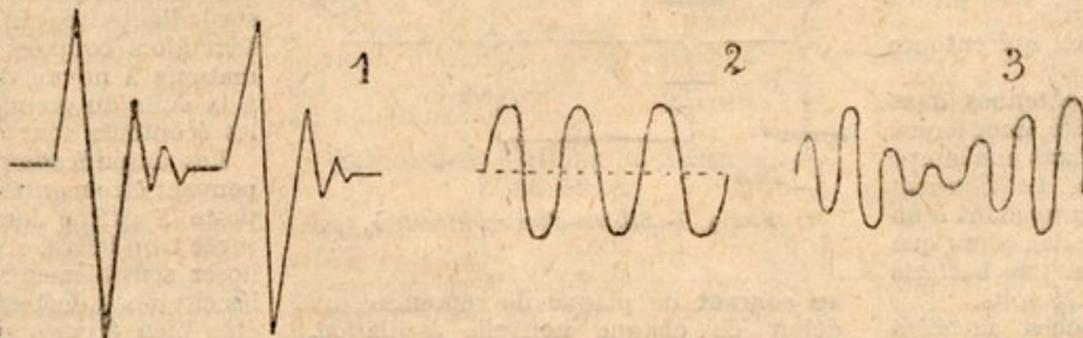


FIG. 1. — 1. Ondes amorties. — 2. Ondes entretenues. — 3. Ondes modifiées par le microphone.

lations dans le récepteur en couplant la réaction jusqu'à l'accrochage d'oscillations, ce qui est dit montage *autodyne*. Le premier de ces procédés est le plus précis et permet une meilleure sélection ; son emploi est avantageux dans le cas des ondes longues, tandis que l'autodyne

comme détecteur, mais ce dispositif est abandonné.

Luc de Forest, en 1907, fit connaître le principe d'où sortit une véritable révolution technique. Il intercala, entre le filament et la plaque, une grille mé-

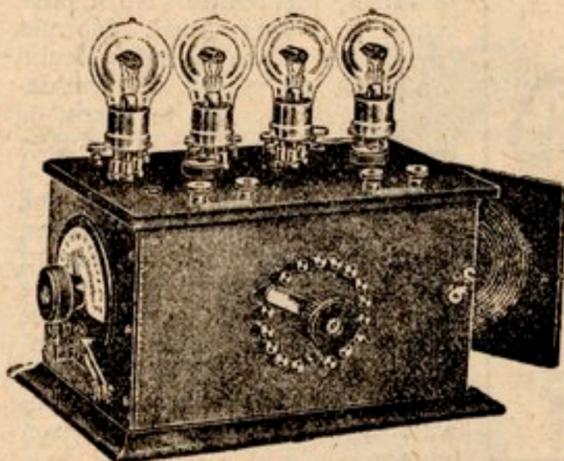


FIG. 2. — Appareil autodyne complet.

tallique qui facilite le départ des électrons se dirigeant vers la plaque et elle en absorbe quelques-uns, sauf dans le cas où elle est négative. Sa principale propriété, c'est qu'une faible variation de voltage de la grille engendre une forte variation du courant de plaque. La grille agit donc à la façon d'un robinet et fonctionne comme ces servo-moteurs à l'aide desquels un mécanicien par un simple mouvement de levier parvient à faire démarrer une puissante machine. Par la première grille, le courant des ondes produit un courant électronique plus fort et celui-ci à son tour peut être envoyé à la grille d'une seconde lampe et ainsi de suite.

#### Composition et agencement des lampes.

Ainsi donc, la lampe à trois électrodes entre dans la construction des appareils dits amplificateurs, et elle peut également servir de détecteur en remplacement des détecteurs à cristaux ou électrolytiques. Son rôle dépend de la façon dont elle est montée dans le poste récepteur. Elle se compose des pièces suivantes:

1° Un filament de tungstène étiré, dont les deux extrémités aboutissent à deux des quatre broches que porte le culot de la lampe.

2° D'un fil de molybdène, roulé en spirales serrées tout autour du filament et désigné sous le nom de grille.

3° D'une plaque de nickel qui entoure la grille.

Ces trois pièces sont contenues dans une ampoule de cristal soufflé, dans lequel le vide a été opéré comme dans une lampe à incandescence ordinaire. Le filament est chauffé par le courant provenant d'un accumulateur double (4 volts), alors que la plaque est alimentée par une batterie de piles sèches d'au moins 40 volts.

L'une des quatre broches agencées sous le culot est plus éloignée des autres afin d'éviter toute erreur dans la mise en place, car on conçoit que l'on grillerait

infailliblement le filament si on plaçait les broches qui lui correspondent sur le circuit à 40 volts (qui est porté en certains cas à 80 volts).

#### Lampe-Aud'on fonctionnant en détecteur

Le redressement des oscillations des ondes que réalise le détecteur est tel que ce dernier joue le rôle d'une soupape électrique pour les courants de haute fréquence. Il est obtenu, avec la lampe-audion en donnant au potentiel de la grille une valeur telle que le courant de plaque augmente lorsque la grille devient plus positive et demeure invariable lorsqu'elle devient plus négative par rapport au filament. Cette condition se trouve réalisée lorsqu'on munit la grille d'une batterie dont le voltage se règle à l'aide d'une espèce de rhéostat dit *potentiomètre*.

Le circuit de grille étant couplé avec celui de l'antenne, l'énergie radio-électrique recueillie sera rectifiée, et les vibrations sonores, modulatrices de haute fréquence au départ, se reproduiront à l'arrivée dans les téléphones écouteurs.

Le procédé le plus souvent usité pour faire fonctionner une lampe-audion comme détecteur, consiste à intercaler, comme le montre le schéma, un condensateur de très faible capacité afin de bloquer le passage du courant continu et ramener à zéro le potentiel de grille. Les oscillations transmises par l'antenne traversent ce condensateur pour se porter sur la grille: les alternances positives déterminent l'absorption par la grille d'un flux d'électrons négatifs qui chargent le condensateur, alors que les alternances négatives bloquent ce flux en refoulant plus fortement ceux qui se sont emmagasinés dans le diélectrique du condensateur. Pour permettre à ce diélectrique de se débarrasser à tout instant de l'excès d'électrons, une résistance de 2 à 5 mégohms est branchée entre les deux armatures. Elle prévient toute accumulation de charge négative, permettant ainsi

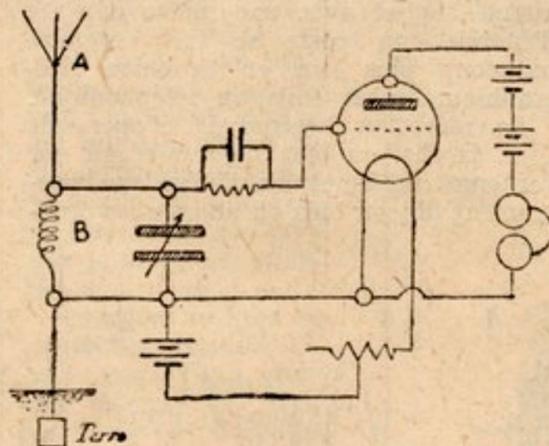


FIG. 3. — Schéma d'un amplificateur.

au courant de plaque de reprendre, au début de chaque nouvelle oscillation, l'intensité normale, diminuée du fait du passage de l'oscillation précédente. L'effet détecteur se trouve ainsi réalisé.

#### L'amplification. — Son utilité.

L'énergie qui parvient à l'antenne sous forme de courants de haute fréquence est parfois insuffisante pour impressionner l'appareil détecteur et il est nécessaire dans ce cas d'amplifier les oscillations avant de les rectifier. La lampe-audion, dont la souplesse est merveilleuse, en fournit encore le moyen, quel que soit

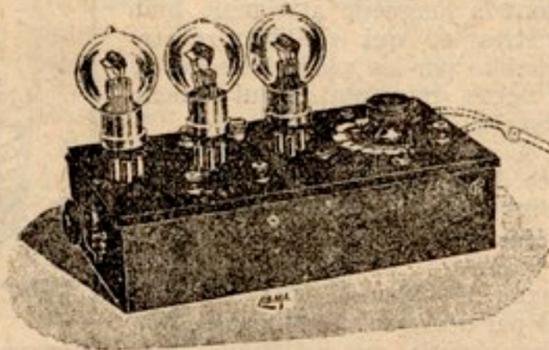


FIG. 4. — Amplificateur à 3 étages.

le détecteur employé. Ainsi, quand on possède déjà un poste à galène, rien n'est plus simple que de le modifier afin de le rendre susceptible de recevoir les postes faibles et lointains émettant des ondes entretenues.

La lampe à trois électrodes se prêtant avec une grande facilité à la détection, à l'amplification et à l'entretien d'oscillations locales, il est facile de combiner des appareils réunissant ces trois effets et permettant par conséquent la réception des ondes entretenues comme des amorties avec une amplification considérable, appareils pouvant comporter jusqu'à 6 lampes. Le schéma ci-dessus montre l'agencement d'un amplificateur de haute fréquence à trois lampes couplées à l'aide d'un ensemble de résistance et de condensateur.

On a imaginé de nombreux dispositifs de montage amplificateurs comportant des transformateurs, des selfs, des capacités, à résonance ou semi-résonance, qui ont chacun leurs avantages particuliers et leurs inconvénients.

#### Quelle est l'amplification obtenue avec les postes à galène ?

Les montages à lampes permettent de pousser la syntonie à son extrême limite et on peut dire qu'avec eux le brouillage n'existe plus. Si l'on n'obtient pas avec eux toute la sonorité désirée en agissant sur la haute fréquence, les lampes-audion sont alors couplées à l'aide de transformateurs à noyau de fer doux intercalés à la suite du premier transformateur, et les écouteurs sont connectés à la sortie.

Les amplificateurs de basse fréquence peuvent être montés à la suite d'un simple poste à galène dont la réception a été jugée trop faible, et ils permettent d'améliorer sensiblement l'audition avec tous les circuits à détecteurs, mais ils doivent être bien étudiés pour éviter toute déformation du timbre de la parole ou des tons.

(A suivre).

F. DOUBREY



Tous vos petits amis et amies doivent lire le "BON-POINT AMUSANT"

# → SUPPRIMONS LES ALLUMETTES ←

## Par quoi remplacer les allumettes chimiques ?

L'invention des allumettes chimiques, que l'on attribue au Hongrois Ironyi, était évidemment une trouvaille de génie, comparativement à tous les moyens antérieurement connus pour se procurer du feu, et il est certain que ce procédé si simple n'aurait pas de rival, si la fabrication des allumettes n'était pas si défectueuse. On continue à consommer tous les ans des millions de petits bouts de bois enduits d'une pâte chimique quelconque, contre lesquels on peste non sans raison parce qu'ils se cassent entre les doigts et refusent obstinément de prendre feu malgré les plus énergiques et patients efforts.

Les reproches adressés, non sans raison, aux allumettes chimiques ont donc incité les inventeurs à découvrir des systèmes d'allumage ne donnant pas lieu aux mêmes récriminations, et parmi ceux qui ont obtenu avec raison le plus de succès, il convient de citer le briquet qui, sous ses différentes formes a rendu tant de services, aux poilus de la grande guerre.

## Les différentes variétés de briquets.

Le briquet le plus simple, et connu presque depuis l'antiquité, c'est celui à silex et à mèche d'amadou, mais c'est aussi le plus rudimentaire. Le briquet à pierre de ferrocérium lui est incontestablement supérieur, car il n'a jamais de ratés ; il dégage des étincelles très chaudes qui peuvent soit mettre le feu à une mèche de coton très combustible, soit déterminer l'inflammation d'une lampe à essence minérale. C'est surtout sous cette dernière forme, que le briquet a été employé, et il s'est multiplié à tel point que l'Etat, voyant baisser ses recettes, a dû mettre un impôt sur la vente de ces instruments concurrençant les allumettes de toutes catégories.

## Et l'électricité ?

Là encore, l'électricité est intervenue et a fourni les solutions les plus heureuses du problème, si bien que l'on peut avoir constamment du feu, que l'on dispose ou non d'une canalisation de distribution d'énergie électrique. Les modèles de briquets ou allumoirs électriques sont très nombreux, mais ils sont basés, en réalité, sur deux principes distincts : l'étincelle et l'incandescence nécessitant des procédés de génération différents, mais réalisant toujours le même effet : l'allumage d'une lampe à essence ou d'un bec de gaz. Je vais donc indiquer aux jeunes amateurs qui me font l'hon-

neur de me lire, comment fonctionnent ces appareils et comment ils peuvent s'y prendre pour construire de leurs mains un de ces instruments si utiles, et disons-le en passant, plus économiques que les allumettes chimiques : bougies, tisons, suédoises ou autres.

## Comment obtenir le courant électrique.

Deux cas sont à considérer. On a du courant à sa disposition ou on n'en a pas.

Quand on en possède, c'est, le plus souvent du courant à 110 volts de tension servant pour l'éclairage. Or, ce voltage est trop élevé pour des allumoirs et il faut l'abaisser, soit à l'aide d'un rhéostat, soit d'un transformateur approprié. Si l'on ne dispose pas d'élec-

tricité, on se procure le courant à l'aide d'une pile Leclanché. Par-dessus ce noyau magnétique, enroulez votre fil de cuivre par spires contiguës, de façon à former une bobine comprenant une douzaine de couches superposées, et qui mesurera, une fois terminée, environ 3 centimètres de diamètre. Cette bobine constituera l'électro-transformateur, et les deux bouts du fil seront en rapport, celui entrant avec une borne sur laquelle s'attachera le fil amenant le courant, le fil sortant avec le support isolé de l'allumoir. Une deuxième borne, où s'attache le second fil de la pile, est en communication constante (à la masse comme on dit) avec l'anneau de support de la lampe à essence.

La bobine est enfermée à l'intérieur d'une petite boîte en ébénisterie pouvant s'accrocher au mur. Sur l'une de ses faces, cette boîte porte, maintenu par des vis, l'anneau de support d'une petite lampe à essence, et une tige portant un levier mobile dont une extrémité porte un court pinceau de fils métalliques venant frotter, quand on le fait tourner sur le bec de la lampe près de la mèche.

Des étincelles d'induction très chaudes jaillissent entre les fils du pinceau et la lampe et enflamment les vapeurs d'essence qui se dégagent. Au repos, il n'y a aucune dépense d'énergie. La charge d'une pile Leclanché petit modèle peut assurer des milliers d'allumages.

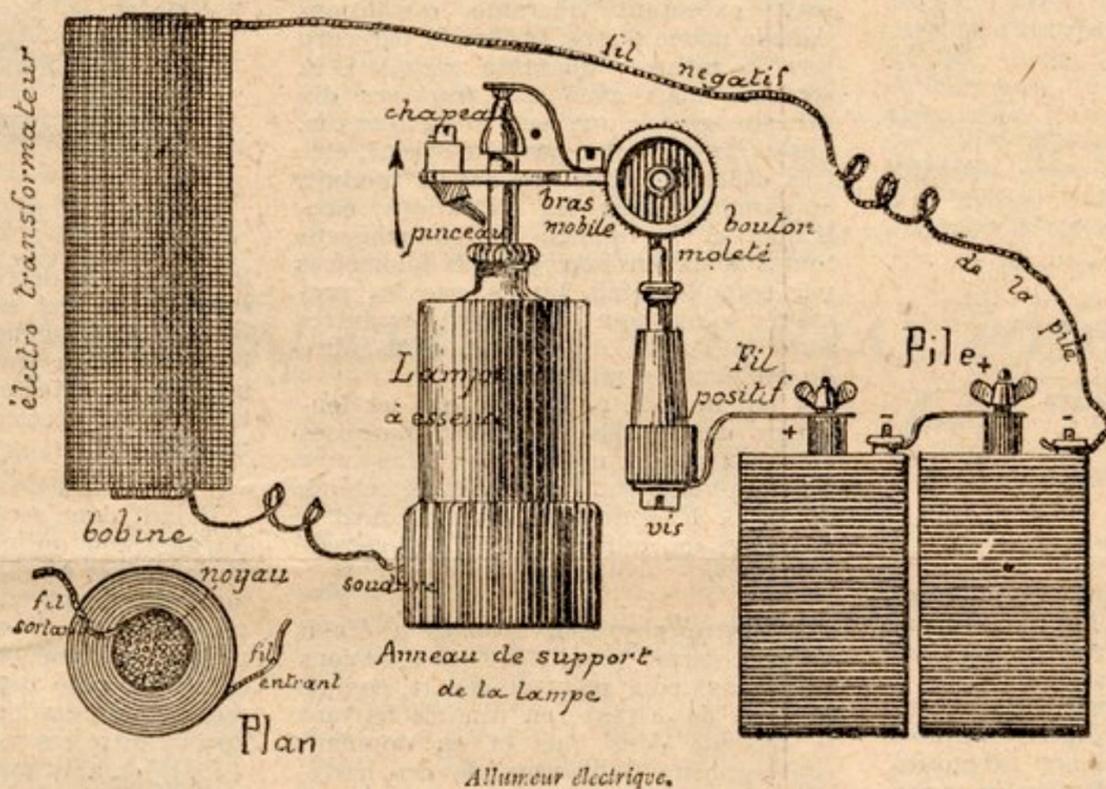
## Les allumoirs à incandescence.

Ils sont moins employés que les précédents, surtout à cause de la fragilité de la spirale en fil de platine de 1/100<sup>e</sup> de millimètre constituant l'allumoir.

Il n'est plus besoin, avec ce système de bobine fournissant l'étincelle, d'extra-courant (ou de self-induction), comme dans le système précédent. La lampe à essence est déposée sur une console, sa mèche à 1 millimètre de la spirale de l'essence, on ferme le circuit sur le fil en appuyant sur un bouton interrupteur ; le courant passe, le métal est porté au rouge et la lampe s'allume aussitôt.

Quand, au lieu de piles à sel ammoniac, on utilise du courant continu à 110 volts (courant pour l'éclairage), l'électro-transformateur peut être enroulé de fil plus fin (4 ou 5 dixièmes) ; on consommera ainsi moins d'électricité. Si l'on veut, en même temps que des allumoirs, actionner des sonnettes avec ce même courant de distribution, il faudra intercaler un réducteur de potentiel, et j'expliquerai dans un autre article comment il est possible à l'amateur d'en construire un modèle utilisant des lampes à incandescence à filament métallique.

H. de GRAFFIGNY,



tricité, il faut s'en procurer, et on recourra alors à une magnéto ou à des piles.

Les piles à sel ammoniac à liquide libre sont celles qui conviennent le mieux pour cette application. Il suffit de deux éléments couplés en tension pour alimenter la bobine ou faire rougir le fil de platine assurant l'allumage de l'essence. La meilleure solution, pour les usages domestiques, consiste dans l'emploi d'allumoirs fixés, accrochés par deux clous à la muraille et reliés par deux fils à la source de courant.

## Agencement d'allumoirs à étincelle d'induction.

Pour construire vous-même un appareil de ce genre, procurez-vous d'abord un rouleau de fil de fer recuit d'un développement de 100 mètres environ (fil de 1 millimètre), puis une couronne de fil de cuivre de même longueur et de 8 dixièmes de diamètre.

Coupez votre fil de fer en bouts de 9 centimètres de long, dressez-les bien droit et réunissez-les en botte, de manière à en faire un cylindre régulier, d'environ 15 millimètres de diamètre, maintenu par deux ligatures en fil de fer très fin ou par un ruban chattertonné ou caoutchouté.

# LES RADIATIONS MYSTÉRIEUSES

Le mouvement dans la nature.  
Vibrations visibles et invisibles.  
Le rayonnement électrique  
Les ondes électriques.  
Rayons cathodiques et X.  
Leurs applications.

Dans la nature, tout est mouvement et on ne saurait concevoir la vie autrement que par le mouvement. Les astres sont emportés dans l'espace par des mouve-

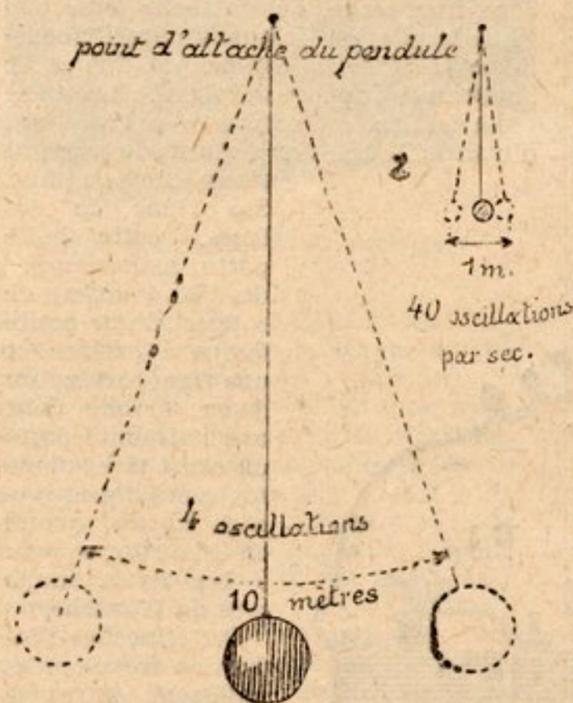


FIG. 1. — Les deux pendules.

ments d'une inconcevable rapidité, et, dans l'infiniment petit, les mouvements browniens nous donnent la sensation d'une agitation formidable et sans arrêt.

L'espace est constamment traversé par des vibrations de toute espèce dont nous ne discernons que quelques catégories, n'ayant pas de sens particuliers pour percevoir les autres. Si notre prunelle était organisée autrement qu'elle ne l'est, a écrit Maeterlinck, nous serions éblouis par les lumières inconnues qui sillonnent l'immensité. Mais nos sens sont imparfaits, notre vue limitée et sensible seulement à un petit nombre de vibrations qui nous donnent la sensation de la lumière et des couleurs.

Heureusement, nous parvenons à suppléer à cette imperfection et à cette insuffisance en inventant des révélateurs particuliers qui accusent l'existence et le passage de vibrations particulières correspondant à un effet physique déterminé. Ces révélateurs sont le thermomètre et le bolomètre pour la chaleur, le sonomètre et le diapason pour le son, les détecteurs pour les ondes électriques, la plaque photographique pour les rayons X et l'ultra-violet. Mais ces appareils ne nous font connaître que des catégories d'ondes particulières contenues dans les limites étroites et, en fait, nous ignorons beaucoup plus de choses que nous n'en connaissons. Il y a de graves lacunes dans nos connaissances.

Toutes ces vibrations, ces ondulations qui se transmettent de proche en proche, un peu comme une corde lâche que l'on

secoue et qui décrit par cet ébranlement une série de sinuosités se communiquant d'un bout à l'autre, s'entrecroisent sans se mélanger les unes aux autres en traversant l'espace depuis leur point d'émission. Elles conservent leur individualité, leur personnalité par ce qu'elles diffèrent les unes des autres par leur fréquence et leur amplitude.

Supposons par exemple, un pendule oscillant dans l'air, dont la tige exécute quatre oscillations de 10 mètres de parcours (ou d'amplitude) par seconde, à droite et à gauche de son plan d'équilibre. Le chemin parcouru par ce pendule, en une seconde sera donc de quarante mètres. Si maintenant, nous considérons un système identique dix fois plus petit, mais exécutant quarante oscillations dans le même temps, le chemin parcouru sera le même : quarante mètres à la seconde, mais avec une fréquence dix fois plus grande que dans le premier cas. Les effets pourront, par conséquent, être très différents. C'est ce qui se produit, notamment pour les vibrations électriques et la lumière qui franchissent toutes deux environ 300.000 kilomètres par seconde. Mais tandis que les premières se mesurent par mètre, les autres sont de l'ordre du micron, c'est-à-dire du millième de millimètre.

L'œil humain ne perçoit que les longueurs d'onde des vibrations comprises entre 0,4 et 0,75 micron, de l'infra-rouge à l'ultra-violet, tandis que les détecteurs de T. S. F. sont sensibles seulement à des ondes 400 millions de fois plus longues.

\*\*\*

L'illustre physicien Crookes a établi au siècle dernier une échelle des vibrations en prenant pour point de départ, comme je viens de le faire, un pendule battant la seconde dans l'air et en doublant constamment le nombre de ces battements. On s'élève ainsi de 2 battements, formant le 1<sup>er</sup> degré de l'échelle, à

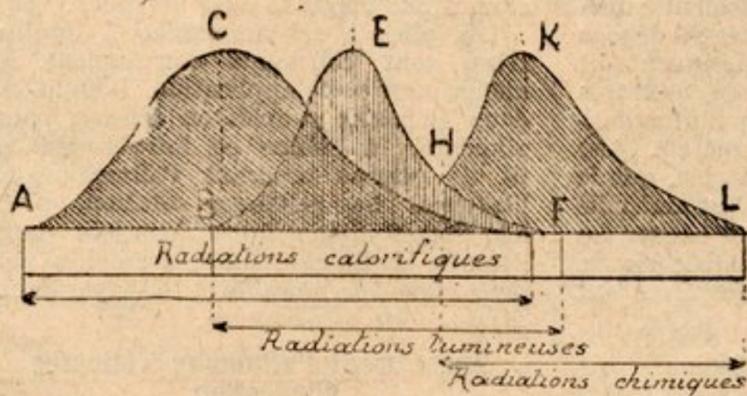


FIG. 2. — Les trois divisions du spectre solaire.

2 sextillions formant le 61<sup>e</sup> degré, et alors on constate ce qui suit :

Du 5<sup>e</sup> au 15<sup>e</sup> degré, de 32 à 32.768 battements par seconde, c'est l'air qui vibre et nous sommes dans la région du son. Au-dessus de ce chiffre, ce n'est plus la grossière atmosphère qui vibre, mais un milieu infiniment subtilisé auquel les physiciens ont donné le nom d'éther. Du 16<sup>e</sup> au 35<sup>e</sup> degré, on a affaire à radiations électriques, puis du 35<sup>e</sup> au 45<sup>e</sup> degré s'étend une région inconnue

et on n'a pas encore su reconnaître l'existence des vibrations de cette catégorie.

Maintenant on approche de la lumière : ce sont les degrés s'étendant du 45<sup>e</sup> au 51<sup>e</sup> degré, depuis le spectre calorifique jusqu'au spectre chimique révélé par la plaque photographique ; enfin entre le 58<sup>e</sup> et le 61<sup>e</sup> degré se trouvent suivant toute vraisemblance, les rayons X et cathodiques. Existe-t-il, en dernier lieu, après ce 61<sup>e</sup> degré, des vibrations encore plus courtes et plus rapides, c'est ce que l'on ignore encore, de même qu'on ignore le rôle des ondes entre les 35<sup>e</sup> et 45<sup>e</sup>, et

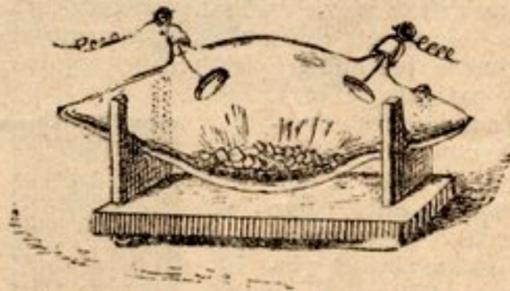


FIG. 3. — Minéraux luminescents.

les 51<sup>e</sup> et 58<sup>e</sup> degrés. Que ces vibrations existent, on n'en saurait douter pas plus que du rôle qu'elles doivent jouer dans l'univers, bien qu'on n'ait pas encore inventé de détecteur particulier permettant de les déceler, et peut-être de les utiliser.

\*\*\*

Il faut donc reconnaître que le rideau impénétrable qui nous cache les mystères de la nature est à peine soulevé et qu'il nous reste à apprendre bien plus que nous ne connaissons. Néanmoins, l'étude rationnelle de ces phénomènes est commencée, et on s'appuie désormais sur des bases scientifiques certaines, pour élucider l'une après l'autre ces redoutables inconnues.

Déjà, on a imaginé des révélateurs permettant d'identifier plusieurs catégories de vibrations, que l'on sait reproduire à volonté. Tel est le cas pour les rayons cathodiques donnant naissance aux phénomènes curieux de la fluorescence et aux rayons X de Röntgen sur lesquels sont basées la radioscopie et la radiothérapie. Les propriétés des limailles métalliques employées comme conducteurs du courant, ont conduit Branly à la création du radio-conducteur beaucoup plus sensible que le résonateur de Hertz. La voie est largement ouverte en cet ordre d'idées, et physi-

ciens comme inventeurs peuvent espérer une abondante moisson de découvertes dans ce champ illimité dont l'exploration est à peine commencée. Ce sera l'œuvre des chercheurs du xx<sup>e</sup> siècle, et peut-être quelque jeune lecteur du *Petit Inventeur*, contribuera-t-il à élucider l'une de ces graves et importantes questions dont la solution peut avoir des résultats incalculables pour l'avenir de l'humanité.

Professeur F. DOUBREY.

## - LES RUINES DE TIMGAD ET L'UTILITÉ DE REBOISEMENT -

Nous avons en Algérie les ruines d'une des villes les plus intéressantes de l'histoire ancienne ; il s'agit de Timgad, qui fut fondée par ordre de Trajan en l'an 100 après Jésus-Christ ; elle était située dans le sud de notre province de Constantine, au pied et sur les premiers contre-forts du massif de l'Aurès. La vie de cette ville est curieuse à connaître à bien des points de vue.

Timgad fut fondée par ordre de Trajan en l'an 100 après Jésus-Christ ; les soldats de la troisième légion furent employés à en construire les principaux édifices. Ce fut une ville de grande importance surtout vers la fin du troisième siècle et au commencement du quatrième. Puis vinrent les querelles religieuses qui marquèrent le début de sa déchéance, l'invasion des Vandales qui la saccagèrent en 429 et celle des Berbères qui l'incendèrent deux siècles plus tard en 692.

Entre temps les habitants avaient détruit les forêts qui couvraient les montagnes de l'Aurès, tarissant ainsi les sources et préparant l'invasion des sables.

Et voyez alors ce que furent les conséquences de la guerre et de la destruction des forêts : lorsqu'après le ravage de l'an

692 les habitants abandonnèrent la ville, cette région qui renfermait autrefois des cultures, des arbres, des eaux courantes, était à ce point desséchée que, peu à peu, elle fut envahie par le sable jusqu'au jour où complètement engloutie comme dans un linceul, elle tomba dans l'oubli le plus complet jusqu'en 1880, où des fouilles la firent découvrir, retrouver pour mieux dire, sous le désert qui marquait à cette époque son emplacement.

La beauté de la ville est telle qu'on lui a donné le nom de Pompéi africaine ; c'est actuellement l'endroit où l'on peut le mieux saisir l'aspect d'une ville romaine en Afrique dans les premiers siècles de l'ère chrétienne.

La voie principale « Via Cardo Maximus » était dallée de blocs en marbre et bordée de colonnes de marbre. Les grands thermes situés en dehors de la ville primitive étaient magnifiques ; couverts de mosaïque, ils comportaient une salle de bains froids, des salles de bains chauds et des locaux chauffés à la vapeur tout comme nos maisons modernes. La ville contenait un arc de triomphe construit en grès et en calcaire jaune, et possédait une grande porte flanquée de deux petites ;

le temple de Jupiter Capitolain était un rectangle de quatre-vingt-dix mètres sur soixante-dix avec douze colonnes de marbre en façade et un escalier de 38 marches ; sur les frises de ce temple on voit encore nettement les traces de l'incendie de 692. Nous pouvons encore citer le théâtre avec ses 7 gradins et la basilique. Toute la ville n'est pas encore mise à jour, mais ce que l'on voit déjà fait prévoir l'impression profonde que l'on éprouvera en présence de la ville entière.

Telle est en quelques mots l'histoire de cette belle ville que l'intelligence humaine avait su créer, mais que la guerre et le déboisement ont fait disparaître. A notre époque, pour ne parler que du déboisement, nous avons le devoir de lutter contre l'imprévoyance qui semblerait pour plus tard de pareils désastres ; hélas nous avons dans nos Alpes, dans nos Pyrénées, dans nos Cévennes et dans d'autres régions de montagnes et de collines, bien des versants dépouillés de leurs bois, de leurs pelouses et parfois déchirés par les ravins. Nous devons lutter de toutes nos forces contre l'envahissement de notre territoire par une pareille lèpre. Nous devons reboiser et empêcher le déboisement.

## -:- L'ANCÊTRE DU CINÉMA "LE PRAXINOSCOPE" -:-

**Vous pouvez le fabriquer vous-même très facilement.**

Lorsque nous avons fait ensemble, ici, des expériences amusantes sur les *illusions d'optique*, nous avons, entre autres,

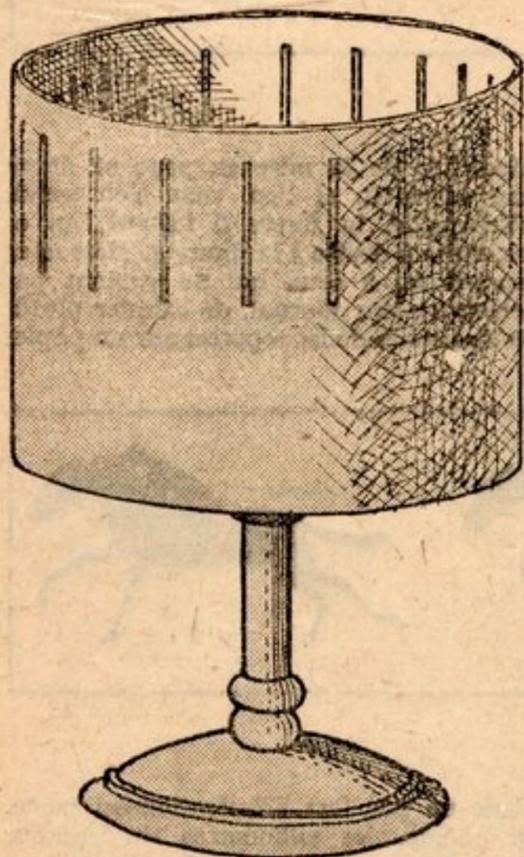


FIG. 1. — Le Praxinoscope terminé.

fabriqué un petit jouet nommé le Thaumatrope, grâce auquel nous avons pu, par le simple effet d'une succession d'images rapides, faire croire qu'un

oiseau se trouvait dans une cage alors qu'en réalité, l'oiseau était dessiné d'un côté d'une feuille de carton et la cage de l'autre (voir n° 14, du *Petit inventeur*, du 19 juin 1923).

A ce propos, nous disions que l'illusion créée par ce mouvement était le principe même du cinéma, qui nous fait croire à la mobilité des objets parce qu'il nous présente rapidement une série d'attitudes successives dont l'impressionne encore notre œil quand elle a disparu et que la suivante est déjà visible. Et nous ajoutions qu'on pouvait construire facilement un petit appareil permettant de voir des « images » de personnages ou d'animaux, courir, sauter, bondir, etc.

Un tel jouet n'étant pas indiqué pour trouver son emploi en vacances, nous n'en avons plus reparlé. Cependant, on nous le réclamait de toutes parts. Le moment semble donc venu de tenir, maintenant, notre promesse. Nous le faisons avec plaisir.

Le petit instrument que nous allons décrire ici s'appelle le *Praxinoscope*. C'est un physicien, M. Plateau, qui l'a, non pas

exécutable. Il consiste essentiellement en ceci :

Dans un cylindre de carton percé de

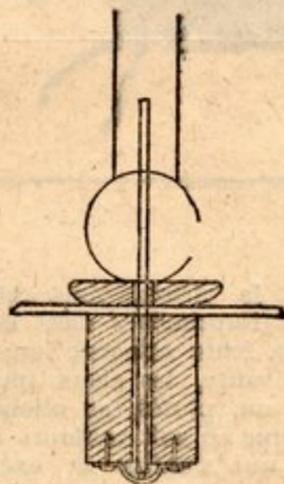


FIG. 2. — Picot du cylindre.

fentes verticales dans sa moitié supérieure, on place, à l'intérieur, et dans la moitié inférieure, une bande de papier sur laquelle sont imprimées des silhouettes représentant les différentes phases d'un

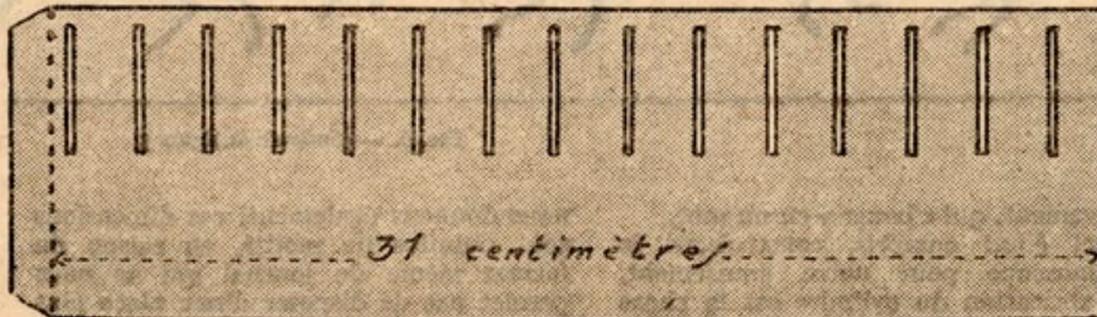


FIG. 3. — Développement du cylindre.

imaginé tout à fait, car son principe même était connu depuis longtemps, mais mis au point et rendu pratiquement

mouvement quelconque, prises successivement à intervalles très rapprochés (un dixième de seconde par exemple).

Si maintenant on fait tourner ce cylindre autour d'un axe central, puis qu'on regarde, à travers les fentes, les silhouettes qui passent, on a la surprise de voir celles-ci s'animer et reproduire, comme si elles le recomposaient tout entier dans un geste continu, le mouvement dont elles n'exécutent chacune qu'une partie immobile, séparément.

houettes que nous avons à notre disposition.

Quant à la longueur, on la calculera ainsi : supposons que le personnage que nous voulons animer doive exécuter son mouvement complet en quinze attitudes successives. Cela nous fera donc quinze images qui se succéderont sur la bande. Il faut, entre chaque silhouette, un

de fentes qu'il y aura de silhouettes (en principe, car cette nécessité n'est pas absolue). Puis, on montera l'appareil sur un axe qui pourra être fait avec une simple bobine étroite et longue, comme celles dont on se sert pour les petits échantillons de soies, et traversée d'une aiguille à tricoter, dont le sommet sert de pivot, sous un petit couvercle de

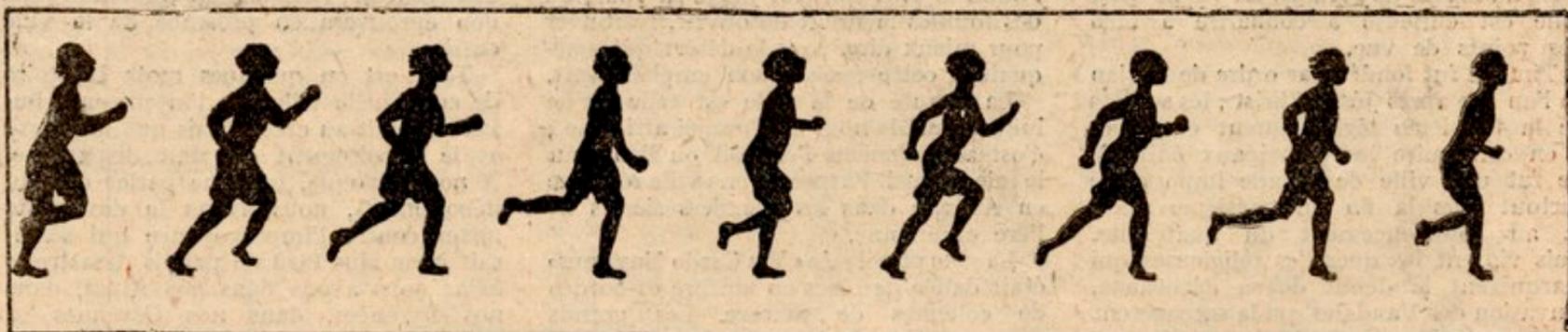


FIG. 4. — Bande animée : Les coureurs à pied.

C'est encore là une forme de l'illusion d'optique dont nous parlions plus haut, et de la persistance des images sur la rétine. Une des fentes du cylindre passe devant notre œil, nous montrant la silhouette qui lui fait face. Puis elle continue sa course et la partie pleine du carton, entre deux fentes, interrompt

espace égal environ à la largeur de la place qu'elle occupe elle-même. Par exemple, chaque silhouette a deux centimètres de large, l'espace qui sépare l'une de l'autre aura deux centimètres aussi. Or, quinze fois deux centimètres pour les silhouettes et autant pour les espaces, égalent soixante centimètres. Ce sera la

métal cloué sur le trou supérieur de la bobine et légèrement bombé (fig. 3).

L'appareil terminé, devra présenter l'aspect indiqué par la figure 1.

Quant aux bandes de silhouettes animées dont nous donnons ici deux exemples, l'une, celle des chevaux qui galopent, a été séparée en deux pour les

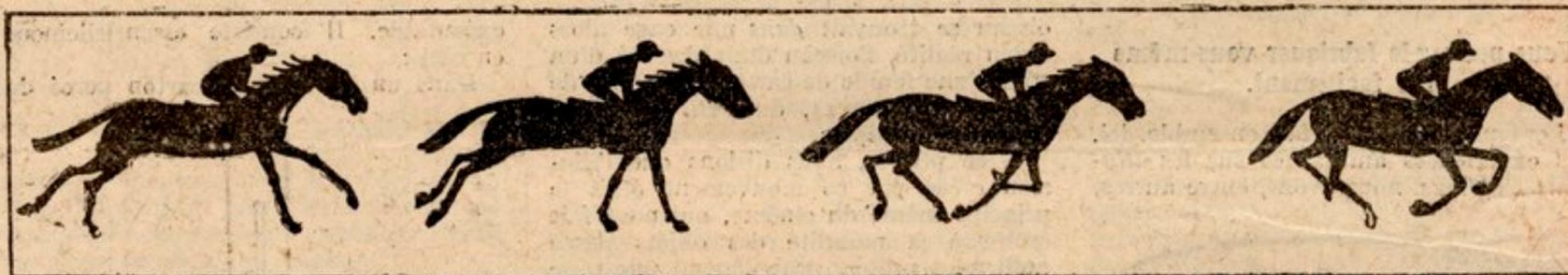


FIG. 5. — Bande animée : Le cheval de course.

un instant la vision. Mais celle-ci est demeurée « imprimée » dans notre vue et quand la fente suivante nous montre l'image suivante, les deux impressions se mêlent, ou, plutôt, se rejoignent, et il semble que ce soit toujours la même silhouette qui s'anime et exécute un

longueur de notre cylindre développé.

Nous le collerons donc sur une base circulaire, en carton fort, ayant, dans ce cas, 17 centimètres 5 environ de diamètre. Dans le modèle plus petit que nous indiquons dans les figures ci-jointes, modèle calculé sur les silhouettes que

nécessités de la mise en page et devra être rajustée, si l'on veut s'en servir telle quelle, la figure 6 faisant, en ce cas, suite à droite à la figure 4. Mais nous conseillons, à ceux qui ne veulent pas détériorer leur journal, de calquer plutôt ces figures et de les reporter sur un papier

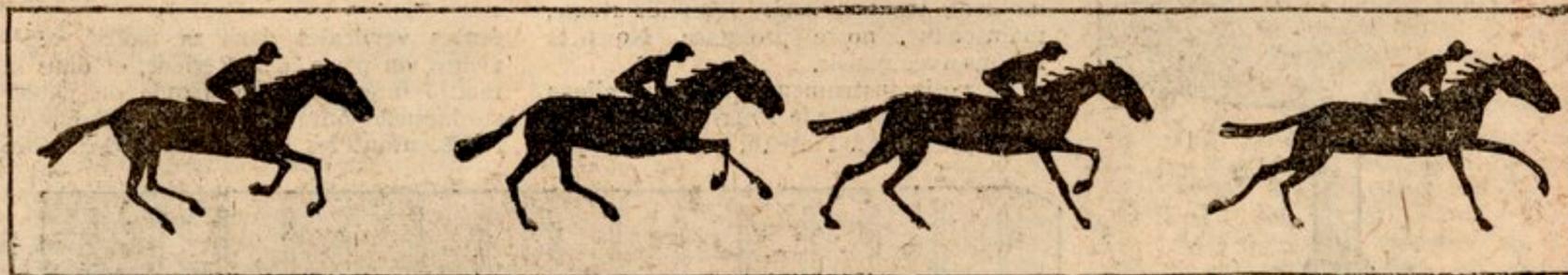


FIG. 6. — Suite de la figure 5.

mouvement, qui « bouge » en un mot.

Ceci étant compris, construisons le praxinoscope pour notre amusement. La fabrication du cylindre est la chose la plus simple du monde. Prenons une bande de carton dont la hauteur soit un peu plus du double de celle des sil-

nous donnons également, ces dimensions sont réduites de moitié, en raison du format même du journal qui ne nous permet pas de disposer d'une place plus vaste. Mais il y aura avantage à faire plus grand chaque fois qu'on le pourra. Dans le cylindre, on découpera autant

blanc un peu fort. L'opération est facile. De même, les silhouettes du coureur devront, pour tenir dans les dimensions de l'appareil indiqué ici, former une bande deux fois plus longue. Il faudra donc ajouter une bande exactement semblable à celle-ci, à sa suite.