



N°

VILLE DE LIÈGE

Bibliothèque Populaire de l'Est

Rue Lairesse, 97

Recommandations faites au lecteur

1° Revêtir les livres d'une couverture en papier;

2° Avoir les mains propres avant de commencer la lecture;

3° Lire en plaçant le livre sur une table bien propre, ou bien tenir le livre à la main en évitant de le replier sur lui-même, les plats renversés l'un sur l'autre;

4° Se servir d'un signet (bande de papier) pour marquer la page à laquelle on s'est arrêté, au lieu de plier un coin de la page.

5° Ne jamais tourner les feuillets à l'aide du doigt mouillé;

6° Renfermer le volume dans un meuble aussitôt après la lecture.

N. B. - Celui qui détériore un ouvrage est tenu d'en payer la valeur.

Le lecteur est responsable des ouvrages qu'il emporte. Il lui est donc conseillé, dans son intérêt, d'examiner les livres qui lui sont remis afin de faire constater immédiatement toute détérioration.

CAUSERIES FAMILIÈRES
SUR LES
GRANDES DÉCOUVERTES
MODERNES

À LA MÊME LIBRAIRIE

COLLECTION DE VOLUMES IN-8° ILLUSTRÉS

- LA FIN DE L'ESCLAVAGE AUX ÉTATS-UNIS (*Derniers Jours d'une guerre civile*), par A. GENEVAY.
- LA CHUTE D'UNE DYNASTIE (*Le Dernier Stuart* suivi de : *Les Vêpres siciliennes*), par LE MÊME.
- LES DEUX FRÈRES DE WITT, par LE MÊME.
- SUR LES RIVES DE L'AMAZONE (*Voyage d'une femme*) par C. WALLUT.
- L'OASIS, par LE MÊME.
- LE PAYS DES KHROUMIRS, par ANTICHAN.
- LES ORFÈVRES FRANÇAIS, suivi de : *Un antiquaire*, par CH. DESLYS.
- CAUSERIES FAMILIÈRES SUR LA NATURE ET LES SCIENCES, par E. MULLER.
- CAUSERIES SUR LES GRANDES DÉCOUVERTES MODERNES, par LE MÊME.
- LA VIE ET LA MORT DE JEANNE D'ARC, par JACQUES PORCHAT.
- CHRONIQUES D'AUTREFOIS ET D'AUJOURD'HUI (*Un soulèvement populaire au moyen âge. — Page et Perroquet*), par ÉTIENNE MARCEL.
- LES MYSTÈRES DE JUMIÈGES, par RAOUL DE NAVREY.
- VOYAGE A LA NOUVELLE-CALÉDONIE, par ARTHUR MANGIN.
- LE CHAUD ET LE FROID, LA PLUIE ET LE BEAU TEMPS, par LE MÊME.
- NOUVELLES ANGLAISES (*Une aventure de Samuel Johnson. Le Lord-Maire. La maison où l'on ne dort pas*), par GEORGES GRAND.
- LES COMPOSITEURS ILLUSTRÉS DE NOTRE SIÈCLE, par OSCAR COBETANT.
-

COLLECTION DE VOLUMES IN-12

- LA LÉGENDE DU VIEUX PARIS, par C. WALLUT, avec illustrations.
- RÉCITS HISTORIQUES (*La famille royale de Prusse, Wallenstein, Andréas Hofer*), par GENEVAY, avec illustrations.
- NOS ALIMENTS (*Histoires et Anecdotes*), par DUBARRY, avec illustrations.
- LE SIÈGE DE PARIS, par FRANCIS GARNIER, avec illustrations.
- CENTES COSMOPOLITES, par LÉILA HANOUX, avec illustrations.
- EXPÉDITION ANGLAISE AU PÔLE NORD, par LE CLERC, avec illustrations.
- HISTOIRE D'UNE APPRENTIE, par PERIN et DE NAVREY, avec illustrations.
- HISTOIRE DU CÉLÈBRE PIERROT, par A. ASSOLANT.
- ROMAIN KALBRIS, par HECTOR MALOT.
- LE FABULISTE DE LA FAMILLE, par V. MULLER.
-

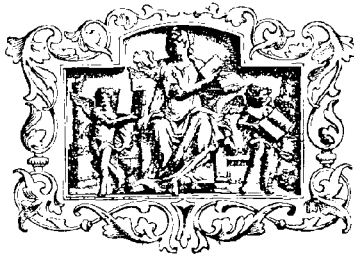
PARIS, IMP. DE LA SOC. ANON. DE ÉDIT. PERIOD. P. MOURILOT.

CAUSERIES FAMILIÈRES
SUR LES
GRANDES DÉCOUVERTES
MODERNES

PAR
Eug. MULLER

QUARANTE-DEUX ILLUSTRATIONS

PAR
A. MARIE, A. DE BAR, DUVIVIER, L. MULLER, ETC.



PARIS
LIBRAIRIE ~~DE~~ DELAGRAVE
45, rue-sept. Lor. 45

1884

CAUSÉRIES FAMILIÈRES

SUR LES

GRANDES DÉCOUVERTES MODERNES

LES AÉROSTATS

La chute d'un monstre. — Les frères Montgolfier. — Pourquoi les ballons s'élèvent. — La densité des corps. — La fumée dans la cheminée. — L'air chaud et l'hydrogène. — Les premiers aéronautes. — Pilâtre des Roziers. — Les ascensions des savants.

Dans l'après-midi d'un beau dimanche de juin de l'année 1783, les habitants d'une paroisse des environs d'Annonay, en la province de Vivarais (aujourd'hui département de l'Ardèche), sortaient de l'église, où ils venaient d'assister aux vêpres, quand tout à coup, du sein de la foule qui se pressait sur la place du village, plusieurs cris de surprise, d'effroi, de terreur, s'élevèrent :

— O mon Dieu ! voyez ! qu'est cela ?

Et pendant que les uns et les autres s'exclamaient, tous les regards, levés à la fois vers le ciel, suivaient dans l'air un immense globe roux, qui flottait à quelques cents mètres au-dessus du village, sur lequel il semblait devoir opérer sa chute.

— Malheur! reprit un des paysans, c'est quelque monstre que Dieu envoie pour nous punir de nos péchés.

— Non! fit un autre, qui, certes, parlait fort sérieusement, car nul n'avait le cœur aux quolibets, c'est la lune qui s'est décrochée.

— Elle va nous écraser tous!

— Oui, tous, tous! Seigneur, ayez pitié de nous!

Et ces braves gens s'agenouillaient, se signaient, marmottaient à l'envi quelque fervente oraison, convaincus, pour la plupart, que leur dernière heure était arrivée, car le globe allait toujours s'abaissant, et, par cela même, toujours grossissant à leurs yeux épouvantés.

Le monstre cependant, au lieu de tomber perpendiculairement, en réduisant à néant le village et ses malheureux habitants, décline, en suivant une ligne oblique, et va tout bonnement s'échouer, sans le moindre fracas, au milieu d'un pré. Un soupir de soulagement s'échappe alors de toutes les poitrines; mais quelques hommes seulement, les plus audacieux, osent se diriger vers le lieu où le monstre s'est abattu. Ils se sont armés de bâtons, de fourches, et pourtant ils avancent encore avec précaution, cherchant à se rendre compte, à quelque distance, de la nature de l'étrange visiteur. Mais celui-ci gît immobile. Enfin le brave des braves, le héros du canton « pousse

au monstre, » comme le vaillant Hippolyte, l'aborde, lève sa fourche, la fait vigoureusement



Le premier ballon.

retomber, et s'aperçoit, à son grand ébahissement, qu'il a déployé la plus audacieuse énergie dans le simple but de mettre à mal une misérable enveloppe de toile d'emballage et de papier gris.

Il n'y a gens si furieux que ceux qu'on mystifie ou qui se mystifient d'eux-mêmes. Aussi fallut-il voir le sort qui fut fait à l'innocent appareil. Cette population qui, quelques instants auparavant, lui eût volontiers rendu les honneurs divins, se rua impitoyablement sur lui. En un clin d'œil, il n'en resta que des lambeaux, que les gamins tapageurs promenaient triomphalement dans le village.

Ce qu'était ce prétendu monstre, cette prétendue lune décrochée, vous l'avez certainement compris : de nos jours, les ballons ou aérostats¹ sont choses fort communes ; mais je suis bien convaincu qu'à la place de ces paysans, vous n'auriez pas laissé de partager leur terreur ou, tout au moins, leur étonnement, car le ballon qu'ils venaient de mettre en pièces n'était rien moins que le premier appareil de ce genre qui se fût jamais élevé dans les airs. Rien de semblable ne s'était encore vu. Les oiseaux seuls avaient, jusque-là, joui du privilège de s'élancer dans l'espace. Aussi, pendant que l'apparition du premier ballon jetait les habitants d'un village dans les plus cruelles angoisses, toute la population de la ville prochaine, d'où le ballon était parti, acclamait-elle, avec un vif enthousiasme, l'inventeur ou plutôt les inventeurs (car ils étaient deux), dont le génie venait, disait-on, « d'ouvrir à l'homme les vastes plaines du ciel ».

1. Nom composé de deux mots latins : *aer*, air, et *stare*, sentir.

Les frères Joseph et Étienne Montgolfier étaient des fabricants de papier qui, déjà, avaient acquis une certaine célébrité par plusieurs inventions, et notamment par celle du béliet hydraulique, une des plus ingénieuses machines qui aient été imaginées pour utiliser la force ou, disons mieux, le mouvement de l'eau. Depuis longtemps préoccupés de la possibilité de faire flotter des globes dans l'air, ils s'étaient livrés, en particulier, à un certain nombre d'essais ; et, quand le problème leur avait semblé résolu, ils avaient choisi, pour faire une expérience publique, un jour où les États (assemblée de notables) du Vivarais étaient réunis dans la ville d'Annonay, près de laquelle se trouvait située la papeterie des deux frères.

Le succès ayant répondu à leur attente, il ne fut bientôt plus question, dans tout le monde intelligent, que de l'*ascension d'Annonay*. Et, à partir de ce moment, plusieurs physiciens s'étant mis ardemment à l'œuvre pour perfectionner l'art de l'aérostation, on vit les ascensions se multiplier, autant dans le simple but de répondre à la curiosité publique, que pour les faire servir à d'intéressantes observations scientifiques.

Il va sans dire que, dans la fièvre d'admiration que causa cette découverte, on fut tout disposé à s'en exagérer la portée, car on supposa qu'elle venait mettre à la disposition de l'humanité un moyen de voyager aussi expéditif qu'économique.

Mais, après avoir fait de rapides progrès, qui furent presque tous le résultat des observations d'un seul homme (le physicien Charles), l'aérostation demeura, comme elle est demeurée depuis, stationnaire, en face du grand problème de la direction des ballons. Quoi qu'il en soit, et bien qu'il vous ait été, plus d'une fois, donné d'assister, sinon à l'ascension, du moins au passage d'un aérostat, vous êtes-vous jamais demandé pourquoi les globes imaginés par les frères Montgolfier, et appelés tout d'abord des *montgolfières*, jouissent de la vertu ascensionnelle? C'est pourquoi disons-en quelques mots.

Vous expliquez-vous comment une bouteille surnage, quand on la jette vide dans un baquet d'eau, tandis qu'elle irait au fond, si elle était pleine de ce liquide?

— Non.

— Eh bien ! écoutez. Les divers corps de la nature ont, comme ont dit en langage scientifique, une *densité* particulière, en d'autres termes, une pesanteur qui leur est propre. Pour quelques-uns, la différence est facile à apprécier à l'aide des expériences les plus élémentaires. Prenez, par exemple, un verre à boire ; emplissez-le à demi d'eau ; puis versez-y deux ou trois cuillerées de mélasse : cette mélasse tombera au fond du verre. Pourquoi ? — Évidemment parce qu'elle est plus lourde que l'eau. Approchez ensuite une bouteille de vin et laissez-en couler, goutte à goutte, une certaine quantité

sur l'eau : vous verrez que le vin surnagera. Pourquoi ? — Parce qu'il est plus léger que l'eau. (Mais la différence de pesanteur entre le vin et l'eau étant très faible, il a fallu prendre quelque précaution pour que le mélange n'ait pas lieu, comme cela se voit journellement ¹.) Laissez ensuite tomber un peu d'huile par-dessus le tout ; l'huile flottera à la surface du vin. Et vous aurez de la sorte quatre liquides superposés, suivant l'ordre de leurs diverses pesanteurs : mélasse, eau, vin et huile. Or, comme il n'est, dans la nature, aucun corps qui soit exempt de pesanteur, l'air, qui est un corps aussi bien que l'eau, a, aussi bien que l'eau, un poids qui lui est propre, mais qui, cela va sans dire, est de beaucoup inférieur à celui de l'eau. Nous savons, en effet, qu'un litre d'air pèse environ sept cent soixante-treize fois moins qu'un litre d'eau ; car le litre d'eau pèse mille grammes ou un kilogramme, tandis que le litre d'air ne pèse qu'un gramme et un quart environ.

J'ajoute que, de même que vous avez vu des corps liquides différer de pesanteur, de même

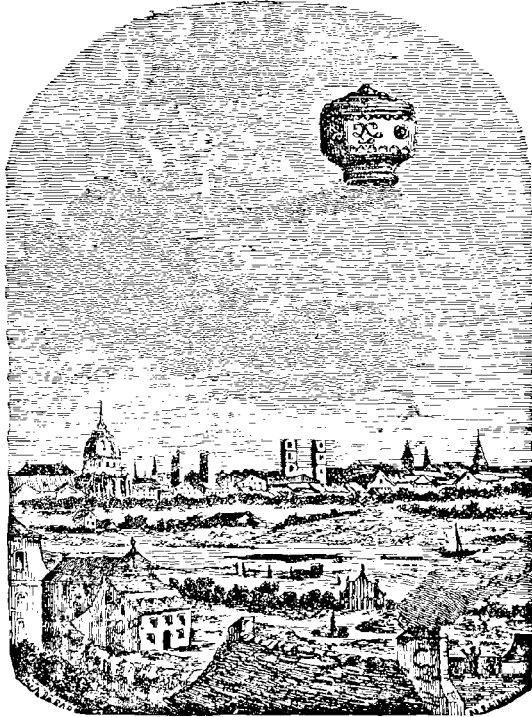
1. Je puis d'ailleurs vous indiquer une petite expérience bien propre à vous démontrer que le vin est sensiblement plus léger que l'eau. Ayez une petite fiole, un petit flacon à goulot étroit que vous remplirez de vin, et que vous placerez dans un verre assez profond pour que l'eau dont vous l'aurez rempli dépasse d'un travers de doigt le goulot du flacon. Vous verrez aussitôt le vin du flacon s'élever en petite colonne rouge jusqu'à la surface de l'eau du verre, pendant qu'une partie de celle-ci prendra lentement la place du vin. Et vous pourrez, ainsi vous vanter d'avoir *changé* le vin en eau, sans y toucher.

des différences existent entre les corps qu'on appelle gazeux, c'est-à-dire ayant une fluidité analogue à celle de l'air. Ainsi, pendant qu'un litre d'air ordinaire pèse, comme nous venons de le rapporter, un gramme et un quart, le gaz qui a reçu le nom de chlore pèse près de trois grammes, le gaz acide carbonique environ deux grammes; mais, en revanche, le gaz ammoniac ne pèse guère que deux tiers de gramme; et, enfin, il est un gaz appelé *hydrogène*, qui est quatorze fois plus léger que l'air.

Notons encore un fait, à savoir: que la chaleur ayant la propriété de dilater les corps, de sorte qu'ils occupent un plus grand espace, quand il arrive qu'on chauffe une certaine quantité d'air, cet air échauffé, qui, à volume égal, devient moins pesant de moitié ou des deux tiers, tend à s'élever au-dessus de l'air froid; c'est ce que nous voyons chaque jour dans les cheminées, la fumée n'étant autre chose que de l'air échauffé, qui, rendu plus léger, monte en entraînant avec lui des parcelles de suie ou des fragments du corps qui brûle.

Si, maintenant, nous retournons aux inventeurs des ballons, nous apprenons que leur point de départ fut de mettre à profit cette faculté même de la fumée, ou de l'air rendu léger par l'effet du feu. Ils construisirent donc, avec de la toile et du papier, un globe ayant par le bas un large orifice.

En brûlant de la paille sous cet orifice, ils produisirent de la fumée, qui s'engouffra dans le globe; et quand celui-ci se trouva plein d'une quantité



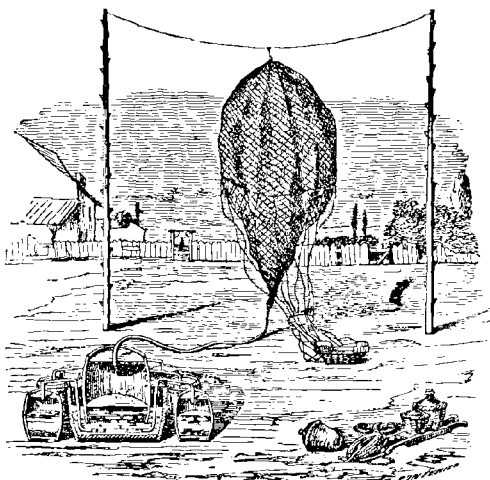
L'ascension de Pilâtre des Roziers.

d'air de moitié moins lourd que l'air extérieur, tout naturellement l'ascension eut lieu.

Ce fut là, comme on dit, l'enfance de l'art, le premier mot de la découverte. Mais des physiiciens ne tardèrent pas à se dire que si un tel effet se

produisait avec l'air chaud, dont la pesanteur diffère si peu de celle de l'air froid, on obtiendrait une force d'ascension bien plus grande si on se servait du gaz hydrogène, qui n'a que le quatorzième du poids de l'air atmosphérique.

On construisit alors des globes en étoffe très



Gonflement d'un aérostat à l'aide de l'hydrogène.

serrée et enduite d'un vernis ne permettant pas la déperdition du gaz. On les enfla à l'aide de l'hydrogène ; et alors, outre l'avantage d'obtenir des aérostats capables d'enlever des poids beaucoup plus considérables, on put supprimer le foyer qu'il fallait établir au-dessous de l'orifice, pour maintenir la chaleur ou la dilatation de l'air intérieur, et qui était une cause d'incendie.

Aujourd'hui, si ce n'est pour lancer quelques petits ballons destinés à être perdus, on a complètement abandonné la *montgolfière* ou aérostat à air chaud : toutes les ascensions se font à l'aide d'aérostats hermétiquement fermés, qu'on emplit, non point avec l'hydrogène pur, qui est assez coûteux à obtenir, mais avec le gaz ordinaire d'éclairage, espèce d'hydrogène qui, pour être notablement plus lourd que l'autre, ne laisse pas cependant d'être encore beaucoup plus léger que l'air atmosphérique. Les aéronautes, qui se placent dans une *nacelle* suspendue au-dessous du ballon, emportent ordinairement avec eux un certain nombre de sacs de sable, qu'ils appellent du *lest*. Quand ils veulent s'élever davantage, ils jettent du sable, en plus ou moins grande quantité, et le ballon, allégé d'autant, gagne des régions plus hautes. Si, au contraire, ils désirent descendre, ils ouvrent, à l'aide d'une ficelle, une soupape placée au sommet du ballon : une partie du gaz s'échappe et le ballon perd, en conséquence, plus ou moins de sa force d'ascension. Tels sont, à peu près, les deux seuls artifices dont disposent encore aujourd'hui les voyageurs aériens pour modifier la marche de leur navire.

En trouvera-t-on d'autres, qui permettent soit d'imprimer à la machine un mouvement de propulsion, comme par exemple l'hélice ou les roues à aubes font pour les bateaux à vapeur, soit d'u-

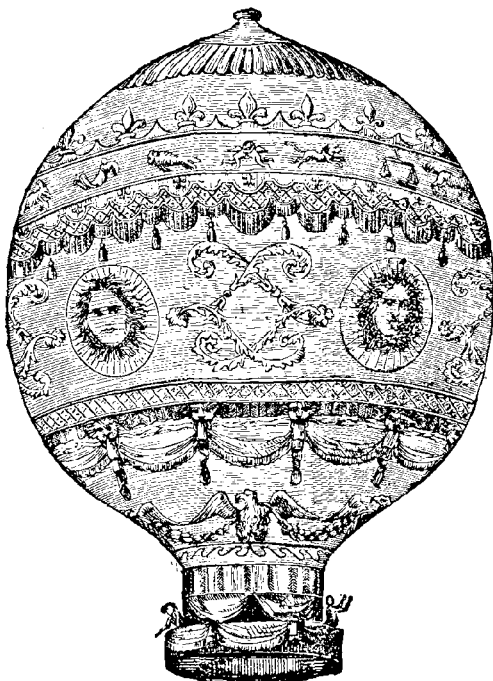
utiliser la force des courants d'air pour naviguer contre eux, comme cela se pratique sur la mer à l'aide des voiles? — L'avenir répondra.

Quoi qu'il en soit, si l'aérostation n'a pas fait des progrès plus significatifs et n'a pas rendu de plus marquants services depuis l'époque où le physicien Charles inventa l'emploi du lest et de la soupape, cela n'a pas tenu à l'absence d'aéronautes courageux ou intelligents. La liste est longue, et devient chaque jour plus importante, des hommes qui ont payé de leur vie le désir de faire avancer cette science ou de réaliser de gros bénéfices, en donnant à la foule le spectacle de leur audace.

Parmi les héros de l'art aérostatique, nous devons donner la place d'honneur à ceux qui, lors du dernier siège de Paris, se sont exposés, par esprit de patriotisme, à tous les dangers, afin d'établir les relations entre la France et sa capitale. Plusieurs d'entre eux ont chèrement payé leur acte de dévouement : blessures, captivité, mauvais traitements. Enfin deux de ces hommes intrépides, Prince et Lacaze, sont allés se perdre en mer, et les détails, assurément horribles, de leur mort n'ont jamais été connus.

La liste des victimes de l'aérostation s'ouvre par le nom resté fameux de Pilâtre des Roziers, qui fut le premier à tenter l'aventure d'une ascension... Je me trompe : l'honneur de cette priorité revient à trois pauvres innocentes bêtes, un mou-

ton, un canard et un coq, qu'on suspendit dans une cage au-dessous d'une montgolfière lancée à Versailles devant Louis XVI, le 16 septembre 1783,



Montgolfière de Pilâtre des Roziers.

et qui, bien que le ballon se fût déchiré en l'air, accomplirent très heureusement leur périlleuse traversée.

Or, ces voyageurs d'un nouveau genre furent reçus au débarqué par Pilâtre des Roziers, qui, depuis l'invention de Montgolfier, ne rêvait plus

que la gloire d'aller voir ce qui se passe dans les hautes régions de l'atmosphère. Il avait suivi à cheval le ballon, qui d'ailleurs ne resta en l'air qu'environ un quart d'heure. Quand il se fut assuré que les animaux avaient très bien supporté le voyage, il n'eut plus ni paix ni repos avant d'avoir accompli lui-même un voyage aérien. Un mois plus tard, s'élevait du château de la Muette, au bois de Boulogne, une immense montgolfière, dans la nacelle de laquelle avait pris place l'enthousiaste Pilâtre, avec un marquis de ses amis. Le ballon vint passer sur Paris, aux acclamations d'une foule émerveillée, et alla s'abattre sur la *Butte aux cailloux*. Dès lors, Pilâtre des Roziers, pour son malheur sans doute, devint le héros à la mode : applaudi, fêté, célébré par les poètes et les prosateurs, même par les faiseurs d'anagrammes, qui à force de remuer les lettres de son nom y trouvèrent ces mots si flatteusement prophétiques : « T. es le pr. roi des airs » (*Tu es le premier roi des airs*). Or, pendant que Pilâtre se bornait à renouveler son ascension, il arriva qu'un aéronaute non moins déterminé, Blanchard, effectua en ballon la traversée du bras de mer qui sépare la France de l'Angleterre, entre Douvres et Calais. A la première nouvelle de cet événement, Pilâtre, comme si sa gloire en eût été diminuée, annonça qu'il ferait, lui, la traversée, beaucoup plus longue, et par conséquent beaucoup plus périlleuse,

de Boulogne à Londres : on eut beau lui démontrer qu'il s'exposait gratuitement aux plus grands dangers, rien ne put le détourner de son projet. Il prétendait du reste avoir inventé un nouveau système d'aérostation, qui consistait à accoupler un ballon à gaz hydrogène et un ballon à air chaud. Après six ou sept mois de préparatifs et presque au moment du départ, il hésita eependant ; mais toute son ardeur se réveilla quand le ministre qui avait fourni aux frais de l'entreprise parut douter de son courage et de son habileté. Enfin le 5 juin 1785, l'ascension — ne disons pas le départ — eut lieu. Les deux ballons s'enlevèrent de la côte de Boulogne, emportant dans la nacelle Pilâtre et un jeune savant de la ville, nommé Romain. La foule, qui suivait avec un grand intérêt l'expérience, pouvait déjà croire que le voyage s'accomplirait heureusement, quand, tout à coup, alors que les aérostats étaient à quatre ou cinq cents mètres de hauteur, on put voir le ballon à gaz qui flottait au-dessus de la montgolfière se dégonfler et retomber sur celle-ci, dont le feu n'était pas allumé. Ce qui se passa ensuite, nul ne pourrait le dire en détail. On sait seulement que le ballon à air chaud, chargé de l'enveloppe de l'autre qui s'était déchiré, tourna deux ou trois fois sur lui-même, puis retomba sur la terre avec une terrible rapidité. On courut à l'endroit où cette masse de toile venait de s'abattre ; et l'on trouva,

parmi les débris de la nacelle, Pilâtre des Roziers mort et Romain rendant le dernier soupir.

Le martyrologe aérostatique était ouvert. —
Quand sera-t-il fermé?

N'oublions pas que l'aérostation a déjà rendu de grands services à la science proprement dite, en permettant d'aller observer dans les hautes régions les phénomènes atmosphériques. Parmi les audacieux explorateurs de cet ordre figurent des savants illustres comme Biot et Gay-Lussac. Il y a quelques années, une ascension, entreprise dans un but scientifique par MM. G. Tissandier, Crocé-Spinelli et Sivel, eut une issue des plus tragiques. S'étant élevés à plus de 8,000 mètres, les aéronautes, bien que nantis d'une provision d'oxygène, pour suppléer à l'absence d'air respirable, perdirent connaissance. Quand, après la chute du ballon, on les retrouva dans la nacelle, deux d'entre eux, Crocé-Spinelli et Sivel, étaient morts : seul M. Tissandier, un de nos savants les plus sympathiques, put être rappelé à la vie.

LE MÉTIER JACQUART

Ce que fait la ravaudeuse. — La toile à l'aiguille. — Le métier du tisserand. — Étoffe simple, étoffe façonnée. — Métier à la tire. — Les baguettes et les cartons.

Si l'on désirait produire un morceau d'étoffe simple, sans avoir recours à aucun procédé expéditif, comment s'y prendrait-on ?

On aurait, par exemple, un cadre vide, sur lequel on tendrait dans le même sens un certain nombre de fils, plus ou moins rapprochés, selon qu'on voudrait obtenir un tissu plus ou moins lâche ou serré.

Puis, à l'aide d'une longue aiguille, portant un autre fil, on entre-croiserait celui-ci avec les premiers, en ayant soin, quand on serait arrivé au bout, et qu'on voudrait faire revenir l'aiguille, de laisser dessus les fils qu'au premier passage on aurait laissés dessous.

C'est la manière d'opérer des ravaudeuses de linge fin. Quand elles *reprennent* des clairs,

comme elles disent, c'est de la toile à l'aiguille qu'elles font dans les lacunes de la toile au métier.

Maintenant, comment s'y prend le tisserand, qui est obligé d'aller plus vite en besogne ?

Au lieu du simple cadre de tout à l'heure, il a un métier, c'est-à-dire quatre montants assemblés par des traverses. A chaque bout est fixé sur pivots un rouleau de la largeur de la toile ; les fils, qui étaient tout à l'heure fixés au cadre immobile, vont de l'un à l'autre de ces rouleaux ; ils passent, s'enroulent de l'un sur l'autre, à mesure que la toile se fait.

Voici les fils du sens de longueur tendus ; reste à faire que les fils, ou plutôt le fil du sens de largeur entre-croise les premiers. C'est ce que le tisserand fera, non pas à l'aide d'une aiguille, mais en se servant d'un petit instrument qui a la forme d'un batelet pointu des deux bouts, et que, à cause de cela, l'on appelle partout *navette*¹.

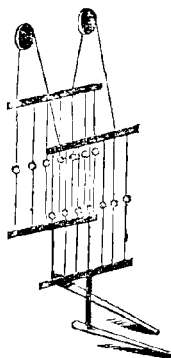
La navette, qui a un espace creux dans le milieu, porte une petite bobine sur laquelle est enroulé le fil qui devra se dévider à mesure qu'on fera passer la navette entre les fils de la chaîne.

Tout le mécanisme du tisserand a pour but d'assurer un passage convenable et rapide à la navette.

Les montants du métier portent suspendus à une corde, qui est à cheval sur une poulie, deux lar-

1. Ce mot, qui vient du latin *navis*, signifie littéralement *petit navire*, ou encore *nacelle*, *batelet*.

ges peignes dont les dents, au lieu d'être ouvertes d'un côté comme dans un peigne à cheveux, sont fermées des deux bouts. Ces peignes, selon qu'on tire l'un ou l'autre par le bas, peuvent



Le mécanisme du métier de tisserand.

monter ou descendre alternativement : la descente de l'un motivant l'ascension de l'autre, comme cela a lieu pour les seaux accouplés d'un puits.

Chaque dent de ces peignes porte au centre un petit anneau, et, entre les dents, reste un petit espace libre dans toute la hauteur du peigne.

Ces peignes reçoivent les fils, qui, pour aller d'un rouleau à l'autre, passent alternativement, l'un dans l'anneau d'une des dents du peigne, l'autre dans l'intervalle ménagé entre deux dents. Celui qui est enfilé dans un des anneaux du premier peigne passe dans un des intervalles du second.

En somme, la moitié des fils s'élève, pendant que l'autre moitié s'abaisse.

Séparées ainsi, les deux nappes de fils forment entre elles un angle, comme feraient les deux branches d'une large charnière.

Alors le tisserand prend sa navette, et la fait vivement courir dans l'espace ménagé. En courant, elle laisse un fil.

Puis l'ouvrier pose le pied sur une marche, qui commande un mouvement de bascule aux deux peignes. Les fils qui étaient élevés tout à l'heure s'abaissent maintenant; par contre, ceux qui étaient abaissés s'élèvent. Le fil laissé par la navette se trouve ainsi pris par l'entre-croisement des fils de la chaîne.

Alors la navette est chassée de nouveau. Puis les peignes basculent encore : et continuellement ainsi.

Nous connaissons maintenant le procédé de fabrication de toutes les étoffes dites unies, depuis la grosse toile à tente ou à voile jusqu'à la fine mousseline, depuis le riche taffetas de soie jusqu'au piètre *padou* à deux centimes le mètre.

Mais arrivons aux étoffes façonnées, qui peuvent être ramenées à un même point de départ.

Reprenons, par exemple, notre petit cadre du commencement. Les fils que nous y avons attachés seront blancs, mais nous garnirons l'aiguille d'un fil bleu.

Si nous observons l'ordre régulier d'entre-croisement, que produirons-nous? Une étoffe où le bleu et le blanc paraîtront dans la même proportion, c'est-à-dire un fin quadrillé, un mignon damier, où les cases bleues et blanches alterneront d'une manière uniforme.

Mais si, sur un point donné du tissu, il nous arrivait de ne plus observer, en passant l'aiguille, cet ordre parfait, et de laisser, par exemple, à cet endroit deux des fils de la chaîne, qui est blanche, sous le fil de l'aiguille, qui est bleu; puis au retour trois, puis quatre; au passage suivant, cinq, puis six, puis sept, et de revenir peu à peu à l'ordre premier en couvrant un fil de moins à chaque passage de l'aiguille, que verrions-nous? un carré tout bleu, parfaitement distinct sur le fond mi-bleu, mi-blanc, formé par les fils entre-croisés régulièrement.

Or, toute l'industrie du *façonnement* des étoffes consiste à cacher plus ou moins de fils longitudinaux avec les fils latitudinaux, et *vice versa*, selon le dessin que l'on veut exécuter.

En somme, alors, de quoi s'agit-il pour le tisseur? De faire que tel ou tel des fils soit levé ou abaissé, pour que le fil de la navette, qui va et vient, les couvre ou en soit couvert. Ni plus, ni moins.

Avant Jacquart, quand le dessin qu'on voulait produire était très court, c'est-à-dire quand trois, quatre ou dix coups de navette pouvaient l'ac-

complir, on mettait au métier autant de marches, sur lesquelles l'ouvrier appuyait successivement le pied, et dont chacune faisait lever une partie des fils. Mais on ne pouvait pas multiplier indéfiniment ce nombre de marches, qui auraient fait confusion, et qui d'ailleurs n'auraient pu entrer dans le cadre du métier; car un dessin de deux ou trois pouces de longueur seulement, si l'étoffe est fine, peut contenir deux cents coups de navette, et, par conséquent, il aurait fallu autant de marches.

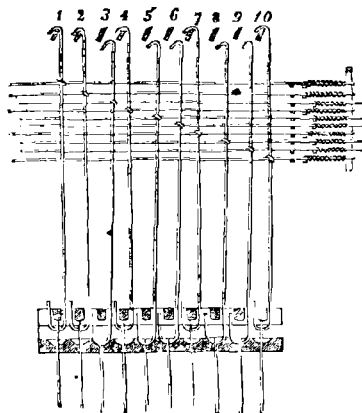
L'on inventa alors ce qu'on appela le métier à *la tire*, sur lequel on fit les dessins *longs*. Le métier à *la tire* s'appelait ainsi parce que, à chaque coup de navette que donnait le fisseur, un ou même plusieurs enfants étaient chargés de *tirer* des cordes ou *lacs* correspondant à ceux des fils qui devaient être levés. Le *tireur de lacs* avait devant lui un indicateur pour chaque coup de navette; et il *tirait* en conséquence, ce qui ne laissait pas d'exiger de sa part une application continue et de le fatiguer beaucoup, tout en ne constituant pas un procédé de fabrication fort rapide.

On en était là; mais que fit Jacquart?

Il imagina de ranger en lignes, en bataillon carré, dans une caisse sans fond et sans couvercle, et dominant le métier, un grand nombre de baguettes de métal recourbées en crochet par le

haut: autant de baguettes que de fils à la chaîne de l'étoffe, et chacune d'elles correspondant, commandant, à l'un de ces fils, par une corde portant un anneau où s'engage le fil, et un petit contrepoids qui la maintient tendue.

Devant les lignes de baguettes, un peu en con-



Coupe verticale de la *mécanique* Jacquard, où l'on voit les baguettes à crochet 1, 2, 4, 7, 10 soulevées par les lames, tandis que les baguettes 3, 5, 6, 8, 9 ont été laissées en place.

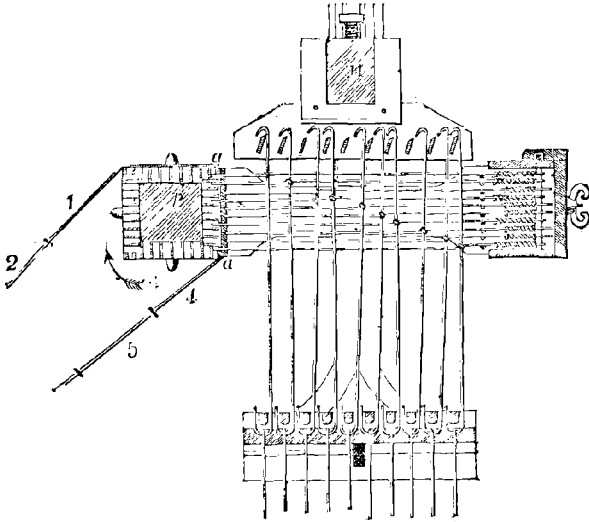
tre-bas de la rangée de crochets qui les termine, sont placées des lames reliées par bout, qui s'élevèrent toutes ensemble, par le fait d'un levier, que commande l'unique marche du métier.

Ces lames, en s'élevant, peuvent s'engager dans les crochets, et par conséquent soulever les baguettes, qui, par suite, soulèveront les fils de la chaîne.

Mais, tous les fils ne devant pas être soulevés à

la fois, il fallait faire en sorte que les lames, en s'élevant, ne prissent pas tous les crochets.

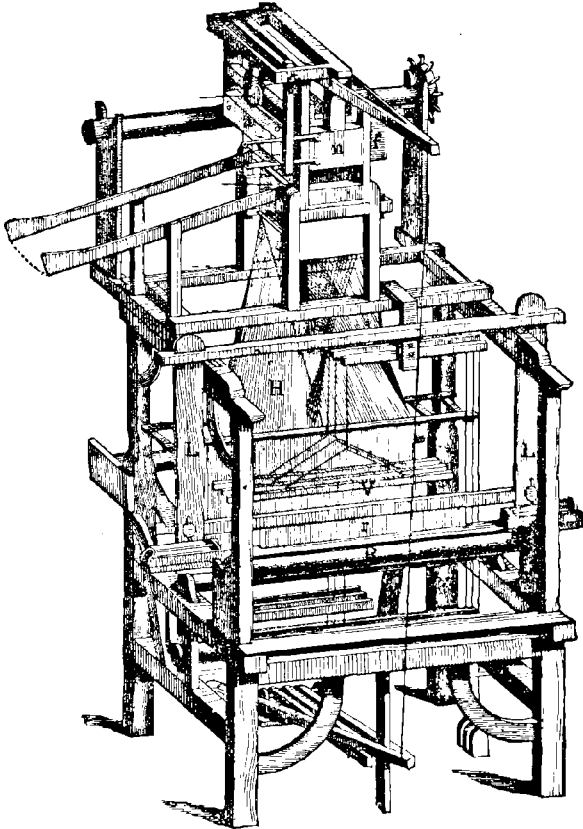
Chaque baguette verticale correspond, dans la



Le même appareil. — 1, 2, 4, 5, représentent la suite des cartons percés qui, à chaque pulsation du métier, viennent se placer sur la face *aa* du cube *P*, qui les présente aux tiges horizontales correspondant aux baguettes verticales. Les mêmes baguettes ont été soulevées par les lames.

caisse même, à autant d'autres baguettes horizontales, dont le bout sort quelque peu par une des parois de la caisse. Une planche, percée d'autant de trous qu'il sort de bouts de baguettes de la caisse, vient frapper exactement en face à chaque coup de navette, si bien que chaque pointe de fer pénétrerait dans un des trous si rien ne s'interposait.

Mais à chaque battement du métier, une feuille de carton percée de plus ou moins de trous vient s'interposer.



Vue d'ensemble du métier Jacquard (sans sa garniture de cartons percés).

Alors, partout où les bouts de baguettes rencontrent un vide, elles pénètrent, et la baguette ver-

ticale restant au-dessus de la lame est accrochée, soulevée par elle, tandis que si les bouts portent sur un plein, ils font dévier, reculer la baguette verticale dont le crochet échappe la lame ; et ce sont autant de fils qui ne sont pas soulevés.

A chaque coup de navette la feuille de carton change, par le fait d'une évolution du plateau qui la présente, ce qui permet d'en augmenter le nombre à volonté, et, par conséquent, de produire toutes les dispositions imaginables sans trop s'inquiéter de la *longueur* du dessin.

Ainsi se sont trouvés remplacés les marches et les tireurs de lacs.

Toute la grande, toute la belle invention de Jacquart est dans le soulèvement ou l'immobilité des baguettes à crochet de la caisse, selon que, devant la pointe de la tige correspondant à ces baguettes, la feuille de carton présente un vide ou un plein ; et, à l'aide de ce mécanisme si simple, mais si bien combiné, on peut exécuter toutes les étoffes façonnées, puisqu'on est absolument maître du jeu de tous les fils de la chaîne.

LA VAPEUR. — LES CHEMINS DE FER

Ce que Papin a inventé. — La vitesse d'aujourd'hui et la lenteur d'autrefois. — La brouette de bon papa. — Les chemins de bois et les chemins de fer. — Sous terre. — Idée d'un professeur de grec. — Inventons la locomotive. — L'esprit de vin du thermomètre. — L'eau qui bout. — Une marmite et un pistolet. — Le pied du rémouleur. — Les robinets embarrassants. — Histoire d'un petit joueur de billes.

Dans les derniers jours d'août 1880, la ville de Blois était en fête, en grande fête, pour l'érection d'une statue à l'un de ses enfants, mort il y a plus d'un siècle et demi: justice tardive rendue à la mémoire d'un homme qui, de l'aveu général, est aujourd'hui reconnu comme premier auteur d'un des plus grands progrès industriels et économiques qui aient été accomplis. Denis Papin, né à Blois le 22 août 1647, mort on ne sait où, à une date qui doit être voisine de 1714, est honoré comme l'inventeur de la machine à vapeur.

Inventeur de la machine à vapeur: voilà qui est

bientôt dit, mais voilà qui est bien sommaire, car il tombe pour nous sous le sens, ou que Papin inventa réellement cette admirable machine qui a transformé le monde, et alors nous nous demandons comment il se fait que, si elle a été trouvée à la fin du xvii^e siècle ou au commencement du xviii^e, elle n'a produit sensiblement ses grands, ses merveilleux effets que cent ans plus tard ; ou bien la machine à vapeur n'a été réellement inventée qu'à l'époque où nous en apercevons l'influence, et alors il semblerait que les honneurs décernés à Papin lui fussent attribués quelque peu à la légère, comme cela se voit quelquefois en notre belle et bonne France.

Et pourtant, quand un siècle et demi a passé sur la mort d'un homme ; et que, au bout de ce temps, on se met d'accord pour voir en lui une des gloires nationales, il semble que cette résolution ne puisse être prise qu'à bon escient, la lumière ayant eu tout le loisir de se faire.

Au total, problème ou semblant de problème, que nous serions aise d'éclaircir. C'est pourquoi, prenons les choses à leur principe, et voyons.

A l'époque où Denis Papin, fils de médecin, et nanti lui-même du titre de docteur, qu'il avait, croit-on, reçu à la Faculté d'Orléans, vint se fixer à Paris pour y exercer la profession médicale, grand bruit était fait, dans le monde savant, des magnifiques expériences par lesquelles un phy-

sicien de Magdebourg, nommé Otto de Guéricke, avait confirmé la puissance de cette pesanteur ou pression atmosphérique, dont l'évidence avait été aperçue par Torricelli, puis démontrée par Blaise Pascal, à l'aide de la fameuse expérience dite « du Puy-de-Dôme ¹ ».

Mais qu'est-ce qu'avait prouvé cette expérience, et sur quel principe la démonstration avait-elle reposé ? Le voici en peu de mots : étant donné un tube de verre de quarante-huit pouces, rempli de mercure, puis renversé sur une cuvette pleine du même métal, il était arrivé que, en opérant au pied du Puy-de-Dôme, la colonne de métal fluide se maintint dans le tube à la hauteur d'environ vingt-cinq pouces, laissant au-dessus d'elle, dans le tube clos par le haut, un espace vide de quatorze pouces, tandis que, la montagne étant gravie et l'opération renouvelée au sommet, la colonne de mercure dans le tube ne se maintint plus qu'à vingt-trois pouces, laissant alors au-dessus d'elle un *vide* de dix-sept pouces. Donc l'atmosphère, dont la pesanteur n'avait jamais été mise en cause jusqu'alors, avait réellement un poids propre, et un poids énorme, puisque ce poids était capable de refouler et maintenir, là où l'atmosphère pesait de toute son épaisseur, c'est-à-dire au pied de la montagne, une colonne de

1. Voy. *Causeries familières sur la nature et les sciences*, p. 157 (même collection).

mercure de vingt-six pouces, équivalant à une colonne d'eau de plus de trente pieds. La preuve de cette pesanteur se démontrait d'elle-même, par cela qu'au sommet du Puy-de-Dôme, l'épaisseur de l'atmosphère étant diminuée de toute la hauteur de la montagne, la pression s'accusait beaucoup moindre (car si au pied elle était capable de faire équilibre à une colonne d'eau de plus de trente pieds, au sommet elle n'en devait plus soulever qu'environ vingt-cinq). Il était, en outre, prouvé, par l'espace qui restait au-dessus de la colonne de mercure dans le tube clos, que le *vide* existait, ce vide jusqu'alors nié par tous les physiciens, qui, pour asseoir leur triomphante négation, avaient simplement imaginé de dire et de soutenir à tout venant que la *nature en avait horreur*.

La double démonstration étant faite de la possibilité d'existence du vide et de la pesanteur de l'atmosphère, le physicien de Magdebourg avait d'abord inventé la machine pneumatique, ou appareil à produire le vide, à l'aide duquel il rendit sensible, autrement que par les effets de la pression, le poids de l'atmosphère; car, ayant pesé un ballon plein d'air, il fit voir qu'une fois que, par l'effort de la pompe aspirante de la machine pneumatique, l'air en avait été distrait, ce ballon qui restait alors, si l'on peut ainsi dire, *plein de vide*, avait perdu la moitié de son poids; expé-

rience qui devait convaincre les plus incrédules adversaires du vide. Il fit ensuite la célèbre expérience dite des *hémisphères*, qui consistait à placer l'une en face de l'autre deux calottes de métal de même dimension, en interposant à leur jonction une rondelle de cuir humide, puis à produire le vide à l'intérieur de ce globe, en aspirant l'air par un tuyau que fermait un robinet, puis, le vide obtenu, à montrer que dix, douze, seize chevaux, tirant en chaque sens sur l'un des hémisphères, étaient incapables de les séparer, tant la pression atmosphérique rendait étroite et résistante une adhésion, qui cessait comme par enchantement dès que le physicien, tournant la clef du robinet, permettait à l'air atmosphérique de pénétrer à nouveau dans le globe.

Un jour enfin, pour rendre plus évidente, plus palpable encore cette même pression atmosphérique, ayant fait le vide dans un grand ballon fermé par un tube à robinet, il vissa ce tube au tuyau inférieur d'un grand cylindre vertical, dans lequel jouait un piston à frottement, attaché à une corde qui, passant sur une poulie, correspondait aux mains d'une vingtaine d'hommes très forts : ceux-ci, lorsque le physicien ouvrit le robinet de son ballon, furent enlevés comme plume par la descente précipitée du piston, s'abaissant sous l'effort de la pression atmosphérique.

Il fut donc, dès lors, matériellement, triomphalement, prouvé que cette pesanteur de l'atmosphère, dont si longtemps l'on n'avait pas même soupçonné l'existence, constituait une des forces les plus considérables qui se pussent imaginer. Il devenait en outre évident pour les hommes de savoir et de réflexion que, du jour où l'on pourrait facilement produire et renouveler sous un piston, sous un plateau, ce vide que les pompes de la machine pneumatique n'effectuaient que grâce à une grande dépense d'énergie musculaire humaine, on aurait découvert le vrai moteur économique, qui faisait encore défaut à la vieille humanité.

Or, Denis Papin, porté par un vif attrait vers les sciences naturelles, avait, en achevant ses études médicales, longuement médité sur les expériences d'Otto de Guéricke; arrivé à Paris, il fut d'autant mieux encouragé à poursuivre le cours de ses méditations, que, par des protections particulières, il avait été attaché en qualité d'aide, de préparateur, si nous pouvons ainsi dire, à un célèbre physicien hollandais, Huyghens, qui, établi au Louvre et pensionné du roi Louis XIV, s'y livrait à des expériences ayant pour principe le vide et la pression atmosphérique.

Le grand problème, dont la solution se présentait à l'esprit des chercheurs, était celui-ci: étant donnés le cylindre et le piston d'Otto de Gué-

ricke, et le piston étant arrivé au bas de sa course par l'effet de la pression atmosphérique, trouver une autre force, aisément, économiquement produite, qui le remonte à son point de départ, en laissant le vide au-dessus de lui, pour que cette même pression atmosphérique puisse de nouveau s'exercer.

Le physicien hollandais, à qui Papin servait de second, avait imaginé de remonter le piston en introduisant par-dessous une certaine quantité de poudre à canon, que l'on enflammait en glissant dans le cylindre une petite tige de fer rougie au feu. De la sorte, en effet, il obtenait l'ascension du piston, mais en remplissant le cylindre de gaz, ce qui n'était rien moins que l'obtention du vide; et alors de s'ingénier à faire que la violence de l'explosion chassât elle-même ce gaz; et alors de combiner des soupapes s'ouvrant sur le coup, des obturateurs venant aussitôt empêcher l'accès de l'air, etc.; tentatives très sérieuses, si sérieuses que la machine dite à *lever des poids* fut un jour expérimentée devant Colbert, manœuvrée par Denis Papin lui-même. Toutefois, aucun résultat positif ne fut obtenu; et enfin on abandonna ces recherches, qui évidemment faisaient fausse route.

Toujours est-il que Papin, activement mêlé à ces expériences, en était resté préoccupé. En 1674, il publiait à Paris un premier écrit, où il indiquait

des perfectionnements aux appareils et des variantes aux expériences d'Otto de Guéricke. Deux ans plus tard, il était à Londres, collaborateur de Robert Boyle, autre savant de premier ordre, qui, lui aussi, dirigeait des recherches sur les questions de pesanteur atmosphérique, mais qui ne devait faire faire aucun pas à la solution du problème pratiquement formulé par le cylindre et le piston du physicien allemand.

En 1681, Papin, alors membre de la Société Royale de Londres, invente ce qu'il appelle le *Nouveau Digesteur*, c'est-à-dire une marmite destinée à cuire économiquement les viandes et à ramollir les os, pour en extraire la substance nutritive ; c'est en réalité quelque chose comme un pot au feu perfectionné, un simple ustensile de cuisine, dont le fonctionnement repose sur le principe du surcroît de calorique obtenu en faisant bouillir l'eau en vase clos, — effet qui, cela va de soi, coïncide avec un surcroît de tension des vapeurs emprisonnées ; pour connaître ce degré de tension, ou de pression et savoir où en est l'action produite sur les viandes, l'inventeur a nanti sa marmite d'une *soupape*, que maintient appliquée un petit levier, chargé par l'un de ses bouts, à la façon d'une romaine, et « s'il arrive, dit-il dans le mémoire où il décrit son invention, que la soupape, chargée du poids indiqué, laisse échapper quelque chose, on en conclura que la pression

intérieure est environ *huit fois plus forte* que la pression de l'air. »

Ainsi Papin constate, dès ce moment, que, par la concentration, par l'emprisonnement, la *vapeur d'eau* peut développer une force égalant huit fois cette pesanteur qui rabat le piston du cylindre. Ainsi le principe d'énergie dominant l'énergie atmosphérique est trouvé... Ainsi voilà démontrée la possibilité de remonter le piston à l'encontre du poids de l'air, et bien mieux certes, bien plus aisément qu'avec la poudre à canon; mais c'est le vide qu'il faudrait faire sous ce piston remonté, et alors l'idée de cette possibilité-là vient si peu à l'esprit de Papin, que, pendant neuf années encore, quoiqu'il reste toujours affairé de cette même question du vide, quoique les expériences qu'il fait, les mémoires qu'il publie roulent toujours sur les applications de la machine pneumatique, plus un mot de sa part n'a trait à cet agent dont il a démontré en 1681 la remarquable énergie.

Enfin, en 1690, Papin publie un mémoire latin intitulé : *Nouvelle méthode pour obtenir à peu de frais des forces motrices très puissantes*; et c'est là que, pour nous, se trouve l'éclair de génie qui consacre à jamais le souvenir de ce physicien.

La machine que propose Papin n'est autre que le cylindre à piston d'Otto de Guéricke : sorte de marmite droite, au fond de laquelle, sous le piston rabaissé, l'inventeur met une certaine quantité

d'eau. Il chauffe ce fond, l'eau devient vapeur et, sous ce nouvel état, occupant un assez grand nombre de fois son volume primitif, elle soulève aisément le piston jusqu'au haut de sa course ; quand il est là, on glisse une clavette qui le maintient à ce point ; cela fait, on retire le feu de dessous la marmite, ce qui a pour conséquence le refroidissement, et en même temps la condensation de la vapeur qui retombe en eau, et qui, n'occupant plus l'espace où elle était distendue, laisse — pour reprendre notre expression — le cylindre plein de vide. Alors, la clavette étant retirée, la pression atmosphérique rabaisse vivement le piston. On remet le feu : production nouvelle de la vapeur, et surtout, ascension nouvelle du piston ; puis nouveau retrait du feu : nouveau refroidissement, nouveau vide, nouvelle chute du piston... et ainsi de suite...

Et voilà ce que Papin a inventé : à savoir qu'il a fixé l'attention sur le principe dans lequel réside à la fois la force la plus considérable et la plus complète faculté d'anéantissement. Cette eau que l'on chauffe est capable de faire, en se dilatant, équilibre à toutes les résistances imaginables ; et presque aussitôt, par l'absence de chaleur, plus la moindre énergie, rien : le vide. Ainsi deux forces que nous pouvons également appeler naturelles, entrant en lutte à la volonté de l'homme, un puissant mouvement de va-et-vient est obtenu, qui nous donne le

moteur universel. C'est de quoi est faite la gloire de Papin.

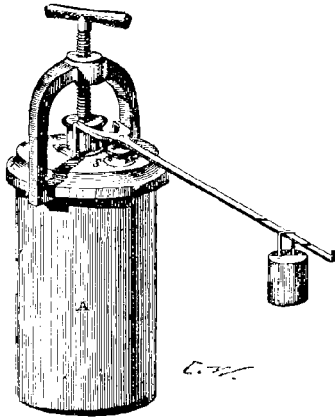
Ce qu'il en fut des applications de cette machine primitive : hélas ! rien ; et il n'en pouvait rien être ; car son fonctionnement était aussi littéralement élémentaire que nous l'avons dit. Aux termes mêmes de la description qu'en fait Papin, il fallait, en effet, pour chaque coup de piston, mettre et éloigner le feu, produire l'échauffement et attendre le refroidissement, glisser et retirer la clavette... On peut donc imaginer la marche de cet appareil, qui, d'ailleurs, ne fut guère remarqué que des quelques esprits ingénieux qui devaient en prendre et utiliser pratiquement le principe¹.

Et que nous importent les conséquences immédiates de la découverte ? C'est ici, mieux que jamais, le cas de dire que « le temps ne fait rien à l'affaire ». Ce qu'il en a été depuis, nous dispense de rechercher ce qu'il en fut à la première heure. Un grand principe était là, visible à tous les yeux, sensible à toutes les intelligences ; nul ne le voyait, nul n'en comprenait l'importance. Papin eut le regard inspiré qui aperçoit, l'intuition qui pénètre, qui découvre ; il vit, il comprit ; et quand il eut dit

1. Nous devons croire cependant que Papin, d'abord découragé par le froid accueil fait à sa découverte, réussit plus tard à rendre pratique le jeu d'une machine à vapeur, car nous savons que dans les derniers temps de sa vie, vers 1714, il fit marcher par la vapeur un bateau dont la description a été malheureusement perdue, et qui fut brisé par des marins avec lesquels il avait une contestation.

ce qu'il avait vu, ce qu'il avait compris, combien durent s'écrier : « Quoi ! n'est-ce que cela ? »

Et ce n'était, en effet, que *cela* : mais comme pour l'Amérique, comme pour le vide, et pour tant



Digesteur, ou Marmite de Papin.

d'autres faits tout simples, mais énormes dans leur simplicité, il fallait la venue d'un Colomb, d'un Pascal, d'un Papin, pour faire une de ces grandes démonstrations qui, dans l'histoire de l'humanité, marquent une date ineffaçable.

Hélas ! l'inventeur de la machine à vapeur, pauvre esprit inquiet et déçu, errant en quête de moyens d'existence, s'éteignit dans la misère et dans l'oubli. Il est triste de voir le pauvre proscrit contraint d'invoquer des secours étrangers pour perfectionner les inventions utiles qui ne cessaient

d'occuper les loisirs de ses derniers jours. La pauvreté et l'abandon dans lesquels le malheureux philosophe traîna le poids de sa vieillesse, de-

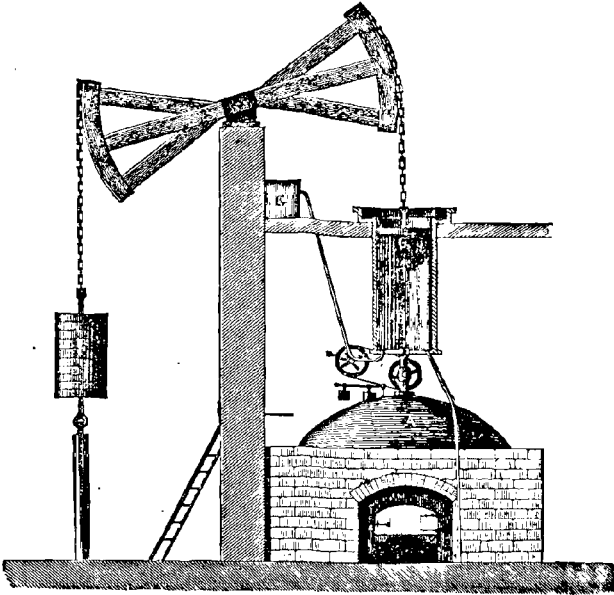
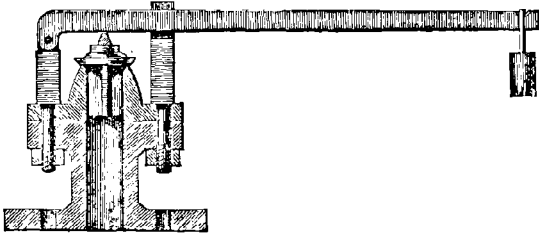


Figure théorique de la première machine à vapeur à pression atmosphérique.

vaient lui être d'autant plus douloureux qu'il était chargé de famille. Pour subvenir à ses besoins, il dut se mettre à la solde de la *Société Royale* de Londres. Il fut contraint, faute de ressources suffisantes, de renoncer à poursuivre ses expériences. « Je suis maintenant obligé, dit-il dans une de ses lettres, de mettre mes machines dans le coin de

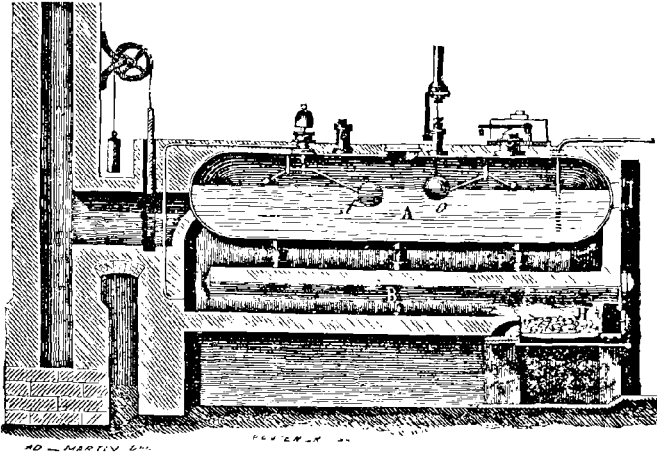
ma pauvre cheminée. » Cependant d'autres déjà s'enrichissaient en appliquant, mais d'une façon toute spéciale et restreinte, le principe qu'il avait indiqué. Et toutefois, — remarquons cet étrange enchaînement des idées, cette lenteur fatale d'un progrès qui s'attarde parfois, alors que la voie semble lui être pleinement ouverte, — il fallut encore près d'un siècle pour que la magnifique



Soupape de sûreté, inventée par Papin.

découverte de Papin produisit ses véritables conséquences. Pendant près d'un siècle, en effet, la machine à vapeur, où toujours la pression atmosphérique restait en réalité la force agissante, fut tout simplement occupée à pomper de l'eau dans les mines, et rien de plus. Pour qu'elle devînt ce moteur que maintenant nous trouvons partout, fixe ou ambulant, sur le rail, sur le fleuve, sur l'Océan ; pour cela, il fallut qu'un autre ou plusieurs autres penseurs se posassent cette question, si simple en apparence. « Que fait là le poids de l'atmosphère ? Quoi ! nous avons en main comme jadis l'a dé-

montré Papin avec sa marmite, un agent capable d'une puissance six fois, dix fois plus grande que le poids de l'air ; et nous nous bornons à n'en rien faire de plus qu'un piètre combattant de celui-ci ! Cette vapeur qui, concentrée, surchauffée, peut



Coupe d'une chaudière à vapeur

faire équilibre à des résistances dont la pression atmosphérique n'est qu'une fraction, nous lui laissons le rôle, indigne d'elle, de soulever un malheureux piston à peine contenu ! Au diable donc cette misère ! Plus de pression de l'air ! De la vapeur et rien que de la vapeur ! vapeur sous la piston d'abord, vapeur dessus ensuite ; et, au lieu de marcher avec une pression, nous marcherons avec six ou huit !... Et ce qui fut dit fut fait, — lentement difficilement à vrai dire, — mais la pression atmo-

phérique, qui avait été la cause première de l'invention, se trouva détrônée. Et ce fut de ce dernier progrès seulement que data l'ère de la machine à vapeur. N'est-ce pas là une bizarre destinée?

Parmi ceux qui, partant des idées de Papin, transformèrent du tout au tout son invention, la place d'honneur appartient à l'anglais J. Watt, dont le génie fit faire d'immenses progrès à l'art d'utiliser la force de la vapeur.

Pression atmosphérique en moins, Papin, qui passa sa vie à en chercher l'application, et qui s'illustra pour l'avoir trouvée, reste cependant l'initiateur, le trouveur, le démonstrateur incontesté du principe sur lequel tout repose aujourd'hui : la force de tension de la vapeur. Si l'inventeur revenait, et voyait nos machines : « Où donc est la pression de l'air? demanderait-il certainement. — Supprimée, lui répondrait-on. » Et qui sait si, après un instant d'examen, de réflexion, il ne s'écrierait pas, lui aussi, comme le premier d'entre nous : « Quoi ! ce n'était que cela ! »

— Eh oui, sans doute, grand trouveur, ce n'était que cela, mais il fallait le trouver...

Maintenant, passons à l'application et aux résultats, parlons d'abord des chemins de fer.

Supposez que je sois transporté tout d'une haleine à cent vingt-cinq lieues de vous, et cela en moins de dix heures.

Autrefois, — et quand je dis autrefois, je n'en-

tends pas remonter au temps de Jésus-Christ, ni même au temps de Charlemagne, ni même au temps de Napoléon, — autrefois, ou, si vous aimez mieux, il y a une quarantaine d'années, ou



James Watt.

ne mettait guère moins de trois jours, en moyenne, pour faire un pareil voyage.

Aujourd'hui, quelle différence ! A huit heures du soir je vous quitterais ; et le lendemain matin, un

peu avant six heures, il y aurait entre vous et moi *cinq cent mille mètres* !

Par quel miracle ? — Eh ! sans miracle aucun, mais tout simplement par le fait du chemin de fer et de la locomotive. Le chemin de fer : une chose qui doit vous sembler, à vous, aussi ancienne, aussi naturelle que les maisons au bord des rues, ou les ponts sur les rivières, parce qu'elle était toute trouvée, toute établie quand vous êtes venus prendre votre petite place dans le monde ; la locomotive, une espèce de gros et farouche animal, aux membres de fer, à la peau de cuivre, au souffle de feu, que maintes fois vous avez entendu mugir, siffler et yu passer avec la vitesse du vent, sans peut-être oser jamais vous demander ce qu'il pouvait avoir dans le corps, pour que sa course fût si rapide, son haleine si embrasée, sa voix si étourdissante.

Mon Dieu ! je ne veux point vous faire de querelle, ni pour vous être mépris sur l'âge des chemins de fer (car combien d'hommes, même instruits, qui ne sauraient le dire), ni pour n'avoir pas cherché à comprendre la locomotive (car vous n'êtes que de jeunes enfants) ; et je parierais, sans hésiter, que sur cent grandes personnes, qui se font voiturier par la locomotive, quatre-vingts au moins sont absolument dans le même cas que vous.

Mais d'abord, voyons : vous est-il arrivé de cher-

cher à vous rendre compte de la différence qui existe entre un chemin *de fer* et un chemin *de terre*?

— Certainement. La différence, c'est que l'un a des rails, tandis que l'autre...

— N'en a pas. Fort bien ! Mais si je vous demandais l'avantage qu'on trouve à la présence de ces bandes de fer, me répondriez-vous aussi prestement ? J'en doute. Et, en ce cas, dites-moi : quand vous jouez au jardinier, ou au maçon, et que vous charriez du sable ou des cailloux dans la petite brouette que bon papa vous a donnée, avez-vous remarqué que, si vous passez sur la terre molle ou sur le pavé inégal, ce n'est qu'avec un certain effort que vous avancez ? — Pourquoi ? Parce que la roue, tantôt heurtée, tantôt embourbée, est empêchée de tourner régulièrement, tandis que, si vous passez sur le terrain battu ou sur les dalles de la cour, cela va comme de soi ; la moindre poussée suffit.

— Pourquoi encore ?

— Parce que la route étant alors plane, unie, la roue peut tourner tout à son aise. D'où il résulte que sur le terrain battu ou sur les dalles, vous charriez sans vous fatiguer une charge que, fût-elle dix fois moindre, vous ne charriez qu'avec peine sur la terre molle ou le pavé inégal.

Eh bien ! cette remarque, les Anglais furent les premiers, sinon à la faire, du moins à la mettre à profit, il y a quelque cent cinquante ans, pour créer...

— Les chemins de fer?

— Non, les *chemins de bois* ! qui furent comme les papas des chemins de fer. Et cela se fit, remarquons-le, non pas à la lumière du soleil, mais, comme si la magnifique invention devait s'essayer d'abord sournoisement, cela se fit dans les entrailles du globe, dans les noires et humides galeries des mines de houille. Ce fut à des centaines de mètres sous terre que les premiers chemins de bois s'établirent.

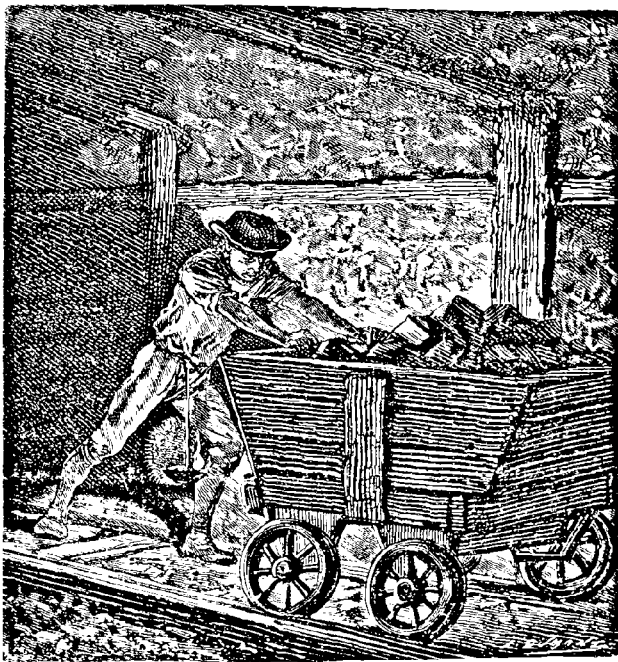
— Pourquoi faire, mon Dieu ?

— Vous allez, je pense, le comprendre. La houille ou charbon de terre, que vous connaissez est le plus souvent cachée à de grandes profondeurs où elle forme des couches, des lits, disons, si vous voulez, des lames plus ou moins épaisses. Quand on soupçonne sous un sol quelconque la présence d'une couche de houille, on n'a rien de mieux à faire, si l'on veut l'exploiter, que d'ouvrir d'abord un puits, que l'on creuse jusqu'à ce qu'on ait rencontré la couche ; et, quand on l'a rencontrée, puisqu'elle n'a qu'une certaine épaisseur, il est bien évident que ce n'est pas en continuant à descendre qu'on peut l'exploiter, car on la laisserait au-dessus de soi.

C'est horizontalement, obliquement, dans le sens enfin du lit de charbon, qu'il faut travailler. Et alors le puits, qui n'avait servi jusque-là que de chemin pour atteindre la couche, sert à extraire la houille ;

on la charge dans des seaux, qui montent et descendent, comme dans les puits ordinaires.

Mais quand on a plus ou moins longtemps pioché sur la couche, il arrive que l'on a formé des



Un chemin de fer dans une mine de houille.

corridors, des tunnels, qui vont s'éloignant de plus en plus de l'orifice au bord duquel s'opère le chargement.

Telles de ces galeries ont plusieurs centaines de mètres. Il faut nécessairement établir un système

de transport. Des chariots vont et viennent le long des galeries.

Or, quand on traînait les lourds chariots sur ces routes, qu'on n'avait guère le temps d'aplanir, et qui, grâce à l'eau qui suinte sans cesse dans ces régions, devenaient bientôt boueuses, les roues ne tardaient pas à creuser des ornières, — où elles enfonçaient jusqu'au moyeu, — et le charroi n'était pas plus facile qu'avec votre petite brouette embourbée ou cahotée.

On imagina d'abord de placer des poutres dans les ornières mêmes, ce fut un vrai, un grand progrès; mais les roues usant trop vite les pièces de bois, ou cloua sur celles-ci des bandes de fer; puis les bandes de fer furent fixées en saillie, et les roues creusées pour s'y emboîter... et, peu à peu, on arriva au rail que nous connaissons, qui offre aux roues un chemin parfaitement uni, et, par conséquent, diminue d'autant la force nécessaire pour la mise en mouvement des voitures.

Les chemins de fer étaient inventés, qui, de leur berceau ténébreux, montèrent au grand jour, où ils rendirent çà et là quelques services, mais seulement comme facilités de transport, sans qu'on pût se douter qu'ils dussent devenir les voies à l'aide desquelles on franchirait de si grandes distances en si peu de temps.

C'est que la machine à vapeur ne devait être

trouvée que bien plus tard... Et tenez, voilà qu'à ce propos il me vient une idée ou plutôt un souvenir.

Un homme célèbre, — vous saurez plus tard à quel titre, — Benjamin Constant, raconte ceci dans ses mémoires : « Mon père, qui avait des préjugés sur l'éducation des collèges, me donna des maîtres particuliers. L'un d'eux imagina, comme procédé d'enseignement, quelque chose d'assez ingénieux : c'était de me faire inventer le grec pour me l'apprendre. Il me proposa de nous créer à nous deux une langue qui ne serait connue que de nous. Je me passionnai pour ce projet. Nous formâmes d'abord un alphabet, où il introduisit les lettres grecques, puis nous commençâmes un dictionnaire dans lequel chaque mot français était traduit par un mot grec. Tout cela se gravait merveilleusement dans ma tête, parce que je m'en croyais l'inventeur. J'apprenais la grammaire grecque sans m'en douter. »

L'idée de ce maître était heureuse, n'est-ce pas ? Eh bien ! voulez-vous que nous en usions ? que nous fassions comme si la locomotive n'était pas connue, et que nous essayions de l'inventer ?

Vous savez ce que c'est qu'un thermomètre. Il y a là un petit tube de verre dans lequel est enfermé un peu d'esprit-de-vin, dont le niveau s'élève ou s'abaisse selon qu'il fait ou plus chaud ou plus froid. Pourquoi ? C'est qu'un des principaux effets de la chaleur est de rendre plus volumineux les corps

qui y sont soumis. Ainsi, par exemple, voici une barre de fer qui, froide, passe aisément dans un anneau; faites-la rougir au feu, elle ne passera plus dans l'anneau. D'où vient cela ? Je n'en sais rien. Mais cela est reconnu, prouvé. Il suffit. Or, quand il fait froid, quand il gèle, l'esprit-de-vin du thermomètre, comme une espèce de transi qu'il est, se ramasse sur lui-même ; mais, à mesure qu'il sent plus de chaleur, il ne demande qu'à s'étendre, qu'à s'étirer, et, par conséquent, le voilà qui monte, monte dans le tube; et s'il arrivait que la chaleur devint assez forte pour le solliciter à monter encore après que le vide du tube serait rempli, il ne se gênerait pas le moins du monde pour faire éclater sa prison, parce qu'il lui faudrait absolument de la place, et que, n'en trouvant pas de bon gré, il s'en procurerait par les moyens violents. J'ajoute qu'il faudrait que le tube fût bien épais, bien résistant pour ne pas éclater, car dans la dilatation que la chaleur leur fait subir, les corps, les liquides surtout, trouvent une force qu'on peut appeler terrible.

Figurez-vous, par exemple, que l'eau, le liquide par excellence, l'eau qu'on fait bouillir, et qui se change en vapeur, est capable d'occuper par sa vapeur un espace *dix-sept cents* fois plus grand que celui qu'elle occuperait étant froide. C'est-à-dire que si vous mettiez sur le feu une marmite contenant dix litres d'eau, et devant par conséquent

donner *dix-sept mille* litres de vapeur, il faudrait que le couvercle de la marmite fût chargé d'un poids énorme pour n'être pas soulevé par la force de cette vapeur qui pousserait afin de s'échapper.

Puisque nous avons remarqué qu'il y a là une force très puissante, si nous cherchions à l'utiliser?...

Mais comment? Attendez. Je crois que je vais trouver notre affaire, en fouillant dans vos joujoux. Justement. Votre petit pistolet à bouchon de liège va nous servir, ou du moins nous donner un modèle. Le canon est un tube de cuivre, dans lequel une tige de fer fait aller et venir une rondelle de cuir. Tout cela vous est plus familier qu'à moi.

Eh bien! imaginons que nous avons un gros tube semblable, fermé des deux bouts. Perçons au couvercle de la marmite deux trous, où nous adapterons deux tuyaux, qui pourront se fermer par des clefs de robinets, et qui viendront aboutir l'un à une extrémité du tube, l'autre à l'autre.

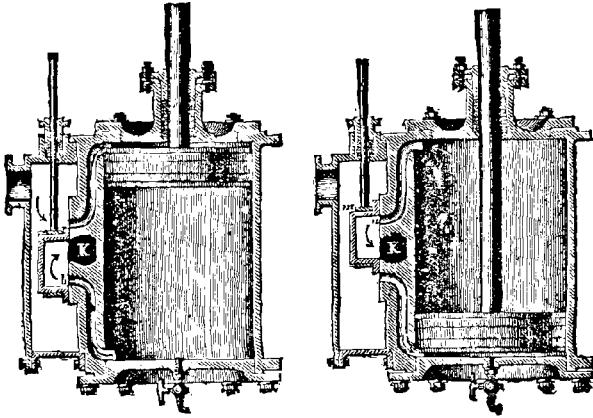
L'eau de la marmite bout, elle fait de la vapeur, mais, les deux clefs des tuyaux étant fermées, il n'arrive point de vapeur dans le tube, ni par un bout ni par l'autre.

Ouvrons-en un. — Vlan! voilà la vapeur qui se précipite par un bout dans le tube, l'emplit et pousse jusqu'à l'autre bout la rondelle de cuir; la tige de fer qui y est attachée fait le même mouve-

ment : elle est allée, par exemple, de droite à gauche.

Si nous fermions ce robinet maintenant ! Bien ; le voilà fermé.

Et si nous ouvrons l'autre, qu'arriverait-il ? — Que la vapeur venant du côté contraire renverrait



Pistons de machine à vapeur.

la rondelle là d'où elle est venue ? — Croyez-vous ? Eh non ! puisque ce tube est plein de vapeur. Eh bien, avant de faire cela, perçons un trou, pour que la vapeur, en s'échappant, ne fasse pas obstacle au retour de la rondelle. C'est fait ! ouvrons le second robinet. Vlan ! la vapeur pousse la rondelle, en chassant la vapeur qui a déjà servi. Si bien que la tige qui était allée de droite à gauche est maintenant allée de gauche à droite. Or, ce que nous avons fait une fois, nous pouvons le recommencer

dix fois, cent fois, mille fois. Ce ne sera plus qu'une affaire de robinets ouverts ou fermés à propos, les uns pour envoyer la vapeur dans ce tube, les autres pour la laisser échapper. Et nous aurons une tige qui ira et viendra, avec plus ou moins de force, selon qu'il y aura plus ou moins de vapeur poussant la rondelle, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre.

Et quand on dispose d'une tige qui va et vient par le fait d'une force quelconque, on peut toujours s'en faire une machine qui tourne. Si vous ne m'en croyez pas, regardez travailler le premier rémouleur venu. Que fait-il pour mettre sa meule en mouvement? Il abaisse ou relève le pied sur une planchette à laquelle est attachée une tige de fer qui monte et qui descend: rien de plus; mais la tige de fer correspond à la manivelle de la meule: et la meule tourne bel et bien, par le fait d'un pied qui ne tourne pas le moins du monde, puisqu'il ne fait que s'abaisser ou se relever.

Et maintenant, si vous voulez, mettons la marmite, avec le foyer qui fait bouillir l'eau, sur un chariot, installons le tube à côté ou en face des roues, attachons le bout de la tige qui sort du tube aux roues, comme la tige de fer du rémouleur est attachée à la manivelle de la meule. Puis ouvrons et fermons les robinets à propos; et je veux perdre mon nom, si les roues ne tournent pas, si le chariot ne court pas, avec plus ou moins de

vitesse, selon que nous manœuvrerons plus ou moins prestement les robinets : car je vous affirme que nous venons tout simplement d'inventer une machine à vapeur, une locomotive dans toutes les formes. Rien de plus, rien de moins...

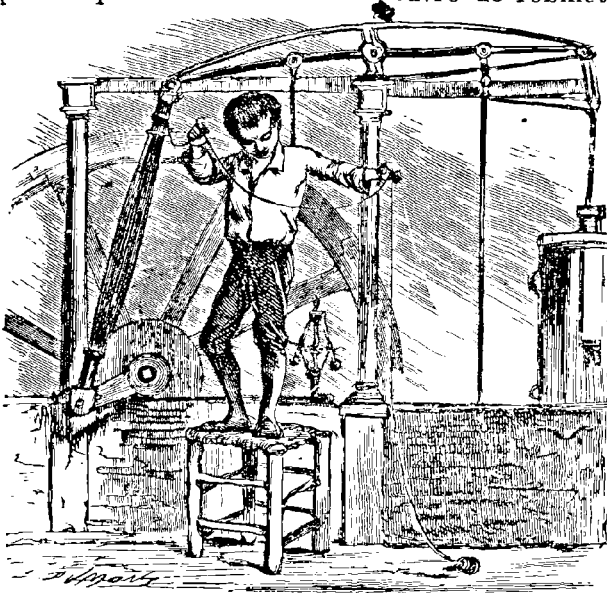
Mais je vous vois venir, c'est la manœuvre des robinets qui vous embarrasse.

Il ne vous souvient pas d'avoir vu que les hommes, qui sont sur la locomotive, passent leur temps à ouvrir et fermer des clefs : eh bien, laissez-moi vous dire une petite histoire, — une histoire vraie, entendez-vous ! et nullement un conte inventé.

Il y avait une fois — c'était en 1713, en Angleterre — un petit garçon nommé Humphry Potter, qui aimait fort à jouer aux billes, à la toupie, etc., mais qui, malheureusement, pour la satisfaction de ce goût assez commun chez ceux de son âge, était obligé, par suite du peu d'aisance de ses parents, non pas d'aller à l'école, où les enfants joueurs ont au moins à eux les heures de récréation, mais de travailler du matin au soir, pour gagner quelques *pence* (petites pièces de monnaie, équivalant à dix centimes).

En ce temps-là, on avait déjà trouvé une sorte de machine à vapeur, qui ne ressemblait guère à celle d'aujourd'hui, mais qui cependant ne fonctionnait pas autrement que par le fait de robinets ouverts ou fermés. Cette machine, cette pompe à feu, comme on l'appelait, n'agissait pas très vite,

car elle n'abaissait ou ne relevait sa tige que quatre ou cinq fois par minute. Vous comprenez donc qu'alors on pouvait fort bien charger un ouvrier quelconque de faire cette manœuvre de robinets,



Humphry Potter attachant ses ficelles.

qui vous semblerait impraticable avec la vitesse actuelle des machines.

Or, le petit Humphry Potter avait été mis dans un poste semblable, qui n'était nullement fatigant, mais qui exigeait une attention, une application continues. Et pendant qu'il ouvrait et fermait les robinets, je vous laisse à penser s'il enviait la liberté, le loisir de ceux de ses petits camarades

qui peut-être avaient la cruauté de venir jouer aux billes et à la toupie dans les environs du lieu où il était rivé à sa tâche. Un vrai martyr enfin, auquel Humphry eût été bien empêché de se soustraire, car le moindre oubli, la moindre erreur, pouvait non seulement faire arrêter, mais briser la machine. Puis le patron ne plaisantait pas : et s'il se fût aperçu que la machine chômât, ou allât de travers, notre enragé joueur de billes eût passé un vilain quart d'heure. Humphry le savait, pour en avoir fait l'expérience. Or voilà qu'un jour, ce maître, à bon droit exigeant, qui rôdait aux environs de la pompe à feu, et l'entendait fonctionner avec une régularité parfaite, disait en lui-même :

« A la bonne heure, au moins ! Humphry est attentif aujourd'hui, et de même que je le réprimande quand il se néglige, je veux aller lui faire mes compliments : ça l'encouragera. »

Et notre homme, en se parlant ainsi, arrive à l'endroit où Humphry devait se tenir pour ouvrir et fermer les robinets... Point d'Humphry !... Qui mieux est, le voilà là-bas, qui lance insoucieusement la toupie sur la place, mêlé à une bande de galopins... « Ah ! le petit drôle ! Ah ! le vaurien ! Où sont ses oreilles ? Attends ! tu vas payer cher ton escapade ! » Et l'homme court déjà du côté de son coupable. Mais soudain : « Ça ! voyons, pourtant — fait-il, en se ravisant — la machine marche tout de même, et plus régulièrement que

jamais ; et Humphry n'est pas là, et il n'y a personne à sa place!... Qu'est-ce que cela signifie?... »

Ce que cela signifiait, je vais vous le dire. Cela signifiait, que la passion du jeu avait rendu Humphry plus ingénieux que tous les constructeurs de machines à vapeur de l'époque, et que mon déluré avait tout bonnement imaginé un jeu de ficelles qui, convenablement fixées au balancier de la machine, ouvraient et fermaient les robinets, avec une précision dont il n'eût pas été capable lui-même : cela signifiait que la machine se servant par son propre mouvement, Humphry avait cru pouvoir, sans scrupule, aller faire sa partie de billes ou de toupie. Et il y était allé. Voilà!

L'invention du petit déserteur ne manqua pas de faire merveille. Aux ficelles on substitua plus tard des tringles de fer, qui ne sont autres que celles que vous pourriez voir encore aujourd'hui, si l'on vous montrait en détail le jeu de la locomotive.

Ainsi, par hasard, — une fois, et c'est peut-être la seule, — une idée de paresseux fut bonne à quelque chose. Humphry fut-il tancé ce jour-là? L'histoire ne le dit pas : mais, sans vouloir vous pousser à négliger jamais votre tâche, je crois pouvoir vous promettre quelque indulgence pour le jour où il vous arriverait d'y manquer en pareilles conditions, c'est-à-dire en laissant derrière vous une invention, magnifique surtout par son extrême simplicité.

L'ÉCLAIRAGE

Une remarque ingénue. — Plus de lumière! — L'éclairage au bois. — Les valets-flambeaux; une histoire à ce propos. — Une expérience d'enfant, germe d'une grande découverte. — Les inventeurs du gaz et les procédés actuels. — Argand et Quinquet. — Les autres inventeurs. — Une question réservée. — Le pétrole. — Sa découverte et ses emplois.

« Papa, disait une fois certain petit garçon, à qui les théories des phénomènes astronomiques n'étaient rien moins que familières, n'est-ce pas que le soleil est bien sot?

— Comment donc?

— Eh oui! puisqu'il ne se montre que le jour; tandis que, la nuit, on en aurait tant besoin pour s'éclairer. »

Quoique naïve à l'excès, la remarque de cet enfant ne manquait, certes, pas de sens. Notre jeune observateur avait instinctivement compris qu'un grand problème était posé aux habitants de la terre, par l'intermittence du jour et de la nuit; tout naturellement il pensait en avoir découvert la solution, et il la donnait comme il l'avait trouvée.

Peut-être vous souvient-il qu'un jour où nous

nous entretenions du feu¹, je vous engageai à réfléchir sur ce qu'il en serait des hommes, si le feu n'était pas à leur disposition, mais nous nous bornâmes alors à considérer plus spécialement les avantages que le feu nous procure au point de vue industriel.

Aujourd'hui, je vous demande de songer seulement à l'étrange modification qui serait apportée dans le train ordinaire de l'existence, si, tout à coup, le genre humain se trouvait privé de ses divers moyens d'éclairage. Du moment où la nuit tomberait, plus rien ne pourrait avoir lieu de ce qui s'effectue maintenant chaque nuit. Le soleil couché, plus de travaux, plus de distractions, tout devrait s'arrêter, s'immobiliser; nous ne pourrions que dormir, ou rêver les yeux ouverts dans l'ombre : toute exploration ou exploitation souterraine deviendrait impossible; impossibles aussi, du soir au matin, les soins délicats à donner aux malades, aux nouveau-nés; plus de ces bonnes réunions du soir, où, en famille, entre amis, s'écoulent tant d'heures charmantes; plus de phares protecteurs signalant la côte aux marins aventureux; plus de spectacles féeriques, que sais-je enfin?... Vous n'avez du reste qu'à le vouloir pour vous faire une idée juste du sort qui nous écherrait par l'absence de luminaires.

1. Voy. *Causeries familières sur la nature et les sciences*, p. 29 (même collection).

Quoi qu'il en soit, nous pouvons, je crois, tenir pour chose très probable que, du moment où les hommes eurent découvert le feu et remarqué ses principales propriétés, un des premiers usages qu'ils en firent fut de l'utiliser à dissiper les ténèbres qui revenaient quotidiennement les envelopper. Or, nous n'avons pas besoin d'interroger les antiques annales (qui d'ailleurs resteraient muettes) pour savoir quelle route dut suivre le progrès en l'art de l'éclairage ; il nous suffira de voir ce qui se pratique encore en divers lieux, et les stations les plus primitives de ce progrès nous seront certainement connues. Nous ne serons pas même obligés de sortir de France pour cela, car pendant que, dans nos villes, le gaz et les appareils électriques nous montrent les dernières et magnifiques conquêtes de la science et de l'industrie, il est dans nos provinces reculées telles bourgades où, sans contredit, l'on s'éclaire encore par des procédés analogues à ceux que durent employer les premiers inventeurs de flambeaux. Là, quand par exemple, on *tient* la veillée, c'est-à-dire lorsqu'une famille, un voisinage se réunit dans quelque salle commune, pour mettre à profit les longues soirées d'hiver, les travaux, peu délicats il est vrai, de cette assemblée s'exécutent à la simple lueur d'une bûchette de bois résineux ou enduite de résine, qui brûle posée sur une espèce de petit chevalet ou de petite potence installée au milieu

de la salle. Un des assistants, vieillard, enfant ou jeune fille, est préposé au soin d'alimenter ce singulier luminaire. Il a auprès de lui une provision de petites lames de bois, qu'il place l'une après l'autre sur le chevalet, les faisant avancer à mesure qu'elles se consomment par un bout, et les renouvelant quand elles s'achèvent. Vous voyez d'ici ce jaune et fumeux éclairage; vous imaginez l'odeur, très saine du reste, qu'il répand. C'est vraiment, vous devez le comprendre, l'enfance, pour ne pas dire la naissance de l'art; mais outre que les braves gens qui en sont demeurés là n'éprouvent pas sans doute le besoin d'y voir plus clair, cette façon d'échapper à l'ombre complète a le très grand, très noble avantage de ne coûter absolument rien que la peine de préparer les *mèches* et d'en surveiller la combustion; pour de misérables populations, cette considération pourra longtemps, bien longtemps encore, l'emporter sur toutes les autres. Il est donc évident que l'éclairage au bois dut être le premier usité. Un tison embrasé marqua l'origine des flambeaux¹.

Quand on eut remarqué que la résine suintant des branches qu'on brûlait, ou la graisse des viandes qu'on rôlissait, avivait les lueurs de la flamme et la rendait plus durable, on ne dut pas

1. Il existe dans les forêts américaines un bois qui, dans le pays, vu l'usage qu'on en fait, a reçu le nom de *bois-chandelle*. Les naturels et les voyageurs se trouvent, dit-on, fort bien de ce luminaire économique.

tarder à imaginer les torches et les chandelles.

L'éclairage à l'huile, l'invention de la lampe, ne purent venir que plus tard, car la production même de l'huile suppose une industrie plus avancée. Puis, cette invention faite, une longue série de siècles s'écoulèrent, pendant lesquels aucun progrès ne fut réalisé. Les trois modes d'éclairage que nous venons de signaler, et qui ne sont que partiellement abandonnés aujourd'hui, restèrent seuls connus pendant des mille et mille années. Ceux qui ne se contentaient pas des fumeuses clartés du bois résineux brûlaient, à l'aide de mèches filamenteuses, de la graisse, de la cire, ou de l'huile ; et quand, pour le plaisir des yeux ou l'exécution de quelques travaux, on voulait avoir une clarté intense, c'était en multipliant le nombre des mèches qu'on atteignait, jusqu'à un certain point, ce résultat.

Notons d'ailleurs que ce n'est guère qu'à notre époque que, même en employant les anciennes méthodes, on a véritablement connu le luxe de l'éclairage. Sous Louis XIV, par exemple, lorsque le célèbre Molière représentait ses chefs-d'œuvre devant un public de grands seigneurs, une douzaine de chandelles alignées sur l'avant-scène, et quelques autres plantées sur des morceaux de bois en croix, qui pendaient au-dessus des acteurs, composaient tout le luminaire de la salle. Dans les grandes maisons, dans les palais, l'usage se per-

pétua longtemps d'avoir pour les repas, pour les fêtes, au lieu de nos flambeaux, de nos lustres fixes un certain nombre de laquais, qui, une torche de cire à la main, se tenaient derrière les convives ou circulaient parmi les invités. Il faut même rapporter en partie à cette singulière coutume un événement qui, à la fin du *xiv^e* siècle, influa de la façon la plus désastreuse sur les destinées de notre pays.

Alors régnait le roi Charles VI, qui avait donné des signes de faiblesse d'esprit un jour où il traversait la forêt du Mans, mais qui, après quelques accès, était revenu à la santé. Pour le distraire, on multipliait les fêtes, que, du reste, il aimait beaucoup. Or, un soir, il y avait bal ou plutôt mascarade au palais; le roi et cinq seigneurs imaginèrent de se déguiser en sauvages; à cet effet, ils revêtirent des espèces de justaucorps qu'on avait enduits de poix, pour y faire adhérer des étoupes destinées à figurer une sorte de fauve à fourrure. Ainsi affublés, nos six personnages se tenant par les mains, et dansant une sarabante effrénée, font irruption dans l'assemblée, salués par un éclat de rire universel. On s'ébahit de la singulière idée qu'ils ont eue; mais, comme ils sont couverts d'étoupes jusque sous les yeux, on ne les reconnaît pas, et l'on désire cependant savoir leur nom. Pour mieux voir, un des assistants prend une torche aux mains d'un

porte-cire (on appelait ainsi les valets-flambeaux), l'approche d'un des sauvages, qui était justement le roi. les étoupes s'enflamment, puis la résine



Une mascarade sous Charles VI.

flambe...; l'incendié crie, se débat; en un clin d'œil les cinq autres sauvages sont à leur tour enveloppés de flammes; mais le roi a été reconnu; c'est du roi seul qu'on s'occupe; une dame par-

vient à le sauver en l'enveloppant des larges plis de sa robe. Toutefois, quand il apprend que ses compagnons ont été complètement grillés, et quand il songe au danger qu'il a couru, sa raison l'abandonne, pour ne plus lui être rendue. Et, pendant trente années, le pauvre royaume de France eut à subir les tristes conséquences des visées brouillonnes que poursuivaient les ambitieux se disputant le pouvoir, sous le nom de ce monarque en démente.

Évidemment le terrible accident n'eût pas eu lieu, si la salle où se tenait la noble réunion eût été aussi bien éclairée que pourrait l'être aujourd'hui le moindre salon bourgeois.

L'éclairage public proprement dit ne date guère que d'un siècle et demi. Avant cette époque, les rues des villes, même les plus importantes, restaient obscures quand la nuit tombait : aussi, cette obscurité favorisant l'*industrie* des malfaiteurs, se hasardait-on fort peu à sortir le soir, à moins d'être armé ou escorté. On rapporte du bon abbé Terrasson, littérateur et savant distingué, qu'il faisait dater la décadence des bonnes études de l'établissement des réverbères ; parce que, disait-il, auparavant, dans la crainte d'être volé, on rentrait de bonne heure : ce qui tournait au bénéfice de la science.

Toujours est-il que chandelles et lampes continuaient à se partager le soin de lutter imparfaite-

ment contre les ténèbres, lorsque, à la fin du siècle dernier, un homme se trouva, ou plutôt deux hommes se trouvèrent pour opérer dans l'art de l'éclairage la grande, l'immense révolution que nous voyons accomplie aujourd'hui : l'un en perfectionnant un des systèmes connus, l'autre en découvrant un nouveau principe de lumière ; mais tous deux en se bornant à mettre ingénieusement à profit une observation que bien des gens avaient pu ou dû faire longtemps avant eux, comme je vais tâcher de vous le démontrer.

Prenez une allumette ordinaire, enflammez-la et regardez-la brûler : vous ne manquerez pas de remarquer qu'au moment où elle est bien embrasée, il se forme tout à coup, au bout consumé, une espèce de jet qui porte une flamme vive à quelque distance du morceau de bois, en sorte que vous pourrez allumer une bougie sans qu'il vous soit besoin d'établir le contact entre la mèche et l'allumette. D'où vient cela ? — Peut-être ne le comprenez-vous pas ; mais voici la même expérience, avec une variante qui vous rendra plus sensible ce phénomène. Cette expérience, les enfants la répétaient traditionnellement au temps où j'étais petit. En ce temps-là, les allumettes phosphoriques n'étant pas encore d'un usage général, on employait ordinairement comme allumettes les tiges du chanvre dépouillées de leur filaments textiles, c'est-à-dire des bûchettes creuses

et légères qu'on enduisait de soufre par les bouts pour *happer* le feu que les étincelles du briquet avaient communiqué à l'amadou. On choisissait une de ces tiges, ou plutôt un de ces tubes (car c'étaient de vrais tubes) qui fût fermé sur un point par un nœud, comme le sont les brins de paille. Avec une épingle, on perçait un petit trou près du nœud, comme qui dirait la lumière d'un canon, et l'on mettait le feu à l'orifice du tube. A peine la flamme avait-elle dévoré une partie du bois creux, qu'on voyait sortir par le trou de l'épingle un filet de vapeur opaque, duquel on approchait une autre allumette enflammée, et l'on avait un joli petit *bec de gaz*, qui brûlait en donnant une lueur très blanche, très gaie.

Vous pourrez, quand vous voudrez, faire cette expérience, en remplaçant au besoin les brindilles de chanvre, qui ne sont plus répandues comme autrefois, par toute autre tige creuse et desséchée ; le résultat sera le même, et, en opérant ainsi, vous vous serez clairement expliqué à vous-même toute la théorie de l'éclairage au gaz, à savoir que la chaleur fait se dégager du bois (comme d'ailleurs de la plupart des autres corps) des vapeurs inflammables qui, pendant la combustion, se répandent çà et là en jets brillants, mais qu'il serait possible de recueillir et de diriger sur un point voulu, pour en utiliser l'éclat.

Or, il y avait certainement plusieurs siècles que,

de génération en génération, cette gentille et significative expérience se reproduisait journellement au coin du feu, sans que nul se fût avisé d'en déduire aucune conséquence pratique : tant les idées les plus simples sont quelquefois lentes à trouver un esprit qui s'en empare pour les féconder.

Les premiers becs de gaz s'inventèrent eux-mêmes. Le plus remarquable des jets naturels fut celui de la houillère de Whitehaven en Cumberland. Les mineurs étaient à l'ouvrage, lorsqu'une bouffée d'air d'une odeur inconnue passa au-dessus de leur lumière et éclata en un magnifique jet de flamme, et se mit à flamber de telle sorte que les ouvriers effrayés prirent la fuite. Mais, bien que la flamme eût 2 mètres de haut sur moitié de large, elle brûlait si paisiblement qu'ils se rassurèrent et vinrent agiter leurs chapeaux tout autour pour la souffler ; alors elle disparut. Toutefois, ce qui était gênant, c'est qu'elle reparaisait toutes les fois qu'on rapportait de la lumière, si bien que le seul moyen de s'en débarrasser pour tout de bon, était de la conduire hors de la mine. En conséquence, on fit un long tube pour amener le gaz à la surface de la terre ; sa légèreté facilitant l'opération, il monta tout seul, et à peine se trouva-t-il au grand air, qu'il se mit à flamber avec le même éclat qu'auparavant, et tout le monde accourut à ce spectacle.

Le premier compte rendu de cet événement affirme que ce jet brûla pendant deux ans et neuf mois, sans décroître un moment. C'est ainsi que, en réalité, le *gaz* s'est pour ainsi dire inventé lui-même.

Lorsqu'il y a environ un siècle, Priesley et tous les physiciens de l'Europe s'occupèrent de l'extraction et des propriétés des substances gazeuses, on se moqua de leurs puérides recherches, et l'on ne s'attendait guère à voir le gaz hydrogène et sa flamme verdâtre transformés, au moyen d'une légère modification, en un agent capable de produire une clarté plus vive, plus resplendissante et moins coûteuse que l'éclairage à l'huile.

En 1739, le docteur Clayton fit en Angleterre quelques expériences sur la propriété inflammable du gaz de charbon. En 1767, l'évêque de Llandoff examina la nature de la vapeur et des produits dégagés pendant la distillation du charbon de terre.

En 1792, Murdock renouvela ces expériences ; mais ce ne fut qu'en 1802 qu'on fit le premier essai d'éclairage par le gaz.

Dans l'intervalle, Lebon, chimiste français, construisit un appareil destiné à l'éclairage par le gaz hydrogène. Il obtint un brevet d'invention pour son procédé, en 1799. Lebon s'était proposé d'employer le gaz produit par la distillation du bois, qu'il convertissait ainsi en charbon ; puis il

reconnut bientôt que ce gaz ne contenait pas assez de carbone pour fournir une lumière bien intense ; et il indiqua la houille, comme devant être employée avec avantage. Malheureusement, il ne put réunir les fonds nécessaires aux premiers frais d'établissement. Son brevet empêchant les autres Français d'employer son procédé, la découverte de Lebon resta sans résultat, et les Anglais s'en emparèrent.

Le pauvre Lebon eut le sort de beaucoup d'inventeurs, qui dépensent des efforts surhumains pour n'arriver qu'au désespoir de rester perpétuellement incompris. Un matin, on le trouva mort, percé de coups, dans une allée des Champs-Élysées, et l'on ne sut jamais quelle main l'avait frappé.

Dès 1802, Murdoch fit une application publique du procédé de Lebon, lors des réjouissances qui eurent lieu en Angleterre pour la paix d'Amiens. Il illumina de cette manière la façade de la manufacture de Soho, près Birmingham, dans laquelle le célèbre James Watt, qui en était le directeur, avait déjà appliqué le système d'éclairage pour ses ateliers. Cet essai réussit fort bien ; et toute la population de Birmingham vint admirer un spectacle si extraordinaire et jusqu'alors inconnu.

A partir de cette époque, l'emploi du gaz hydrogène se répandit rapidement dans toute la Grande-Bretagne ; il remplaça aussitôt presque partout,

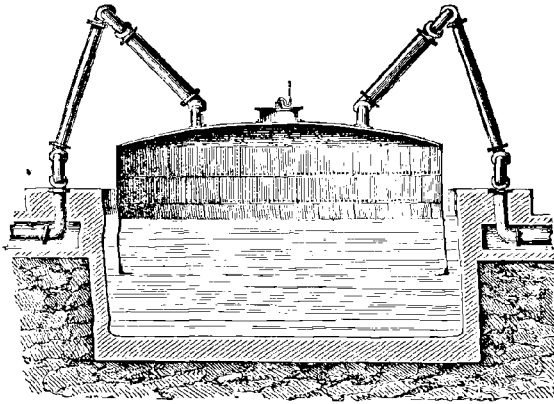
le suif et l'huile pour l'éclairage en grand ; et ce fut chez nos voisins que, vingt-cinq ans après son invention, nous allâmes rechercher le procédé de notre compatriote Lebon.

Aujourd'hui ces usines, qui extraient plus particulièrement le gaz de la houille, sont établies à peu près partout, et donnent les beaux résultats que vous savez : c'est-à-dire la diffusion, sur tous les points d'une cité, d'un magnifique élément de lumière partant d'un seul et même lieu. L'opération qui produit ce gaz dont vous pouvez tous les jours admirer les vives lueurs est de la plus grande simplicité.

Pour obtenir le gaz de la houille, on place cette matière dans des cylindres de fonte ou de terre nommés *cornues*, disposés au nombre de trois ou de cinq dans un fourneau en briques que l'on chauffe très fortement. Par l'action de la chaleur, les éléments qui constituent la houille se séparent ; il se forme du goudron, des huiles empyreumatiques, des sels ammoniacaux et divers gaz.

Ces gaz sont, outre l'hydrogène bicarboné, l'ammoniaque, l'hydrogène sulfuré, l'acide carbonique, qui communique au premier une odeur fétide et des propriétés délétères, diminue sa combustibilité et son pouvoir éclairant. Il importe donc de l'en débarrasser. Pour y parvenir, on fait arriver tous les produits de la décomposition de la houille dans des tuyaux plongeant dans une boîte de fonte

qui porte le nom de *barillet*, et sous une couche d'eau de quelques centimètres. Les sels ammoniacaux se dissolvent dans l'eau, en même temps que le goudron s'y condense. On dirige ensuite le gaz dans un nouvel appareil appelé *dépurateur*, où



La cloche d'un gazomètre.

il traverse des tamis chargés de chaux pulvérulente et humectée d'eau. Cette substance enlève au gaz l'acide carbonique et l'hydrogène sulfuré ; néanmoins l'épuration n'est jamais complète et le gaz conserve toujours une odeur désagréable.

Purifié par les moyens que nous venons d'indiquer, le gaz est amené dans un réservoir qu'on nomme le *gazomètre*. Cet appareil se compose de deux parties : la cuve destinée à recevoir l'eau, et la cloche dans laquelle on emmagasine le gaz. Une chaîne adaptée au sommet de la cloche glisse sur

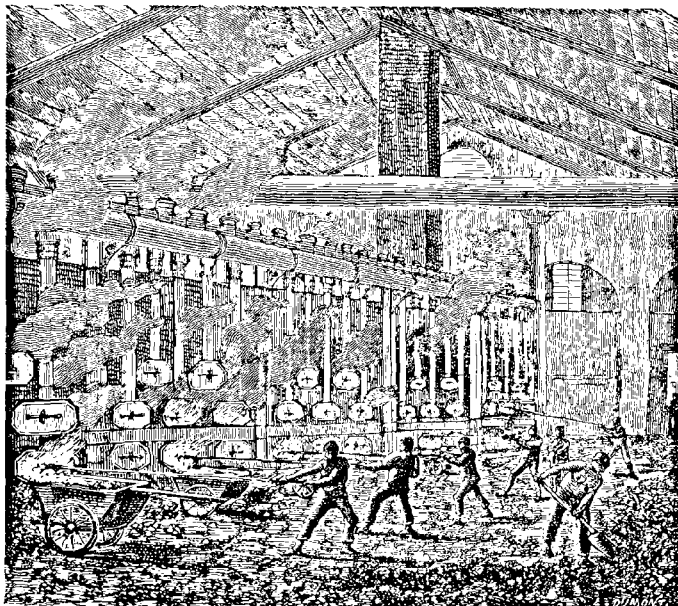
deux poulies et porte à son extrémité des poids qui font à peu près équilibre au gazomètre. Cette dernière disposition permet à la cloche de monter et de descendre facilement dans la cuve. De cette manière, le gaz n'est pas soumis à une trop forte pression, qui pourrait provoquer des fuites ou gêner la décomposition de la houille jusque dans les cornues.

De la cloche qui lui sert de réservoir, le gaz passe dans un large tuyau communiquant avec les conduits qui cheminent sous le pavé des rues. Ces derniers se ramifient à leur tour en de nombreux tubes qui amènent le gaz aux *becs*, que des robinets permettent d'ouvrir et de fermer à volonté.

Si le gaz hydrogène bicarboné, tel qu'on l'emploie aujourd'hui, possède sur tous les autres modes d'éclairage d'incontestables avantages, il présente aussi des inconvénients assez graves, sans parler du danger des explosions, qui devient à la vérité de plus en plus rare. Les procédés auxquels on a recours pour purifier le gaz ne le débarrassent que très imparfaitement des substances qui s'y trouvent mélangées, et qui lui communiquent à la fois une odeur très désagréable et des propriétés assez malsaines. En outre, la fabrication et la distribution économique du gaz courant ne peuvent s'effectuer que dans les villes d'une certaine importance, et son emploi n'est vraiment avantageux que lorsqu'il a lieu d'une

manière permanente et sur une assez grande échelle.

Pour obvier au premier inconvénient, — celui de la mauvaise odeur et de l'insalubrité, qui est assurément le plus grave, on a essayé de remplacer



L'intérieur d'une usine à gaz.

le gaz impur extrait de la houille par l'hydrogène pur résultant de la décomposition de l'eau. L'hydrogène s'obtient très aisément par divers procédés. Celui auquel on s'était arrêté consistait à faire passer de la vapeur d'eau dans des tubes remplis de charbon incandescent, qui absorbait l'oxygène

de l'eau pour former de l'acide carbonique. On se débarrassait aisément de ce dernier au moyen de la chaux, et l'hydrogène, sinon tout à fait pur, au moins parfaitement inodore, était allumé au sortir d'un bec muni d'un petit cylindre ou *corbillon* en fil de platine. Ce corbillon, porté au rouge blanc par la haute température qui accompagne la combustion de l'hydrogène, remplissait le rôle des particules de charbon contenues dans la flamme du gaz ordinaire, et donnait une très belle lumière. Ce système était, en somme, fort ingénieux et fort élégant; mais son prix de revient trop élevé l'a fait abandonner.

Pour remédier aux inconvénients qu'entraîne le mode ordinaire de distribution du gaz d'éclairage, on a imaginé un procédé extrêmement simple. On rencontre à chaque instant, non seulement dans les rues de Paris, mais dans les petites villes voisines, d'énormes voitures sur lesquelles est écrit en grosses lettres : *Gaz portatif*. Ces voitures en tôle renferment des outres en cuir gonflées de gaz, que les employés de l'administration vont porter chez les consommateurs qui ainsi n'ont pas de frais à faire en installation de conduits et de compteurs. Beaucoup d'établissements ont des réservoirs en tôle dans lesquels on transvase le gaz portatif; ces réservoirs, placés en dehors des maisons, font disparaître tous les dangers des explosions.

Ce système permet d'éclairer au gaz les petites localités dont la consommation n'est pas assez importante pour supporter les frais que nécessite l'établissement d'une usine à gaz.

Vers le même temps où l'éclairage au gaz s'apprêtait à détrôner en grande partie l'éclairage à l'huile, qui jusque-là n'avait presque fait aucun progrès depuis les âges les plus reculés (car la disposition des lampes consistait encore généralement en une mèche trempant immédiatement dans l'huile d'un vase et brûlant à l'air libre, un peu au-dessous du niveau de cette huile), vers ce temps, dis-je, il arriva qu'un observateur intelligent tira magnifiquement parti d'une remarque qui, depuis de longues années, appartenait aux lois élémentaires de la science physique.

Nul n'ignorait que si l'on fait le feu dans des cheminées, ce n'est pas seulement pour conduire la fumée au dehors, mais encore pour activer l'effet de la flamme, en produisant sur le foyer un courant qui fournit une plus grande somme d'air à la combustion. Chacun connaissait aussi l'effet produit par le soufflet, qui n'est autre que celui de la cheminée agissant sur le point où l'on dirige le tube de l'instrument.

Or, vers 1782, un physicien genevois établi à Londres ne s'avisait de rien moins que de traiter les lampes de la même façon qu'on avait jusque-là traité les foyers, c'est-à-dire d'adapter aux unes

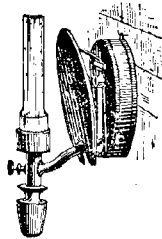
des cheminées analogues à celles qu'on adaptait aux autres. Il fit ces cheminées en verre, et de plus, il substitua aux mèches plates ou rondes jusque-là employées, des mèches tubulaires, véritables tuyaux qui permettaient à un second courant d'air de s'établir au milieu même de la flamme. Ce fut le point de départ de toutes nos belles lampes actuelles, dont l'avantage sur les anciennes vous sera surabondamment démontré, pour peu que vous compariez la vive clarté qu'elles fournissent avec le pauvre éclat des petites lampes à mèches nues, qui sont encore en usage pour le service commun.

Et toutefois, cette ingénieuse disposition, dont tous les peuples devaient retirer de si grands avantages, fut loin de profiter à celui qui la trouva : car, après avoir méconnu ses droits à l'invention dont il était fier, et dont il pouvait espérer quelques bénéfices, Argand (c'est le nom du Genevois) eut la douleur d'entendre donner le nom d'un autre à son système d'éclairage qui se répandait, qui se propageait partout, et qui partout obtenait le même succès. Un nommé Quinquet, qui avait apporté quelques modifications aux lampes à double courant d'air d'Argand, passa généralement pour l'inventeur, et réalisa une grande fortune. Les *quinquets* (ainsi furent appelées les lampes nouvelles) firent le tour du monde ; mais pas un mot de leur véritable auteur, pas un écu dans l'escarcelle du

pauvre Argand. Déçu, navré, ruiné, il tomba malade en Angleterre, puis revint dans sa patrie où, pris d'une sorte de profonde affection hypochondriaque, et devenu comme visionnaire, il passait son temps à décomposer, à distiller des restes humains, se flattant d'en extraire un élixir propre à conserver indéfiniment la vie. Hôte assidu des cimetières, où il recueillait pour ses mystérieuses



Lampe antique.



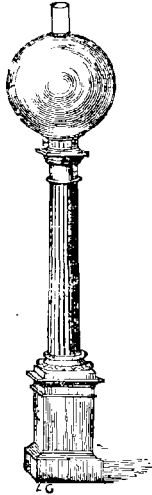
Quinquet.

opérations des ossements, des débris de cercueils, qu'il soumettait ensuite aux plus extravagantes analyses chimiques, il mourut à la veille, selon lui, de découvrir « le grand principe de l'existence ».

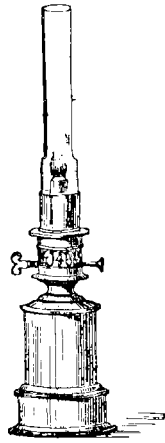
Paix à l'âme de ce pauvre fou, victime de la mauvaise foi des uns et de l'indifférence des autres !

Après Argand, qui inventa le double courant d'air, nous devons nommer Carcel, qui imagina la lampe dans le pied de laquelle un double jeu de pompe, mis en action par un mouvement d'horlogerie, effectue l'ascension de l'huile dans un

tube vertical, au haut duquel se trouve la mèche : disposition qui, pour la première fois, permit d'avoir des lampes ne projetant de l'ombre par aucun côté. Après Carcel, l'honneur d'une importante modification dans l'éclairage à l'huile revient



Lampe Carcel.



Lampe modérateur.

à Franchot, qui créa la lampe dite à ressort et à modérateur : à *ressort*, parce que c'est un simple ressort, comme celui de nos lits-sommiers, qui chasse l'huile dans le haut du tube portant la mèche, et à *modérateur*, parce qu'on a eu la très ingénieuse idée de placer dans le tube même, qui sert de conduit à l'huile, une tige de fer, qui, montant ou descendant avec la plaque de pression que fait mouvoir le ressort, rend le passage de

l'huile plus ou moins libre, selon que le ressort qui la pousse est plus ou moins tendu, et procure ainsi une ascension régulière du liquide vers la mèche.

Nous allons maintenant parler de l'éclairage à l'huile de pétrole aujourd'hui si répandu.

Le pétrole a été connu dès la plus haute antiquité, mais, chose curieuse, son emploi ne s'est répandu que depuis environ vingt-cinq ans. Suivant Pline, les Siciliens se servaient du pétrole pour l'éclairage, mais cet usage ne se généralisa pas. Les Égyptiens l'utilisaient comme médicament et comme substance antiputride pour les embaumements.

Il existe des sources de pétrole en Europe, en Asie, en Afrique, mais, de toutes les contrées, la plus riche en ce genre est l'Amérique.

En 1853, le docteur Brewer eut le premier l'idée d'appliquer à l'éclairage cette huile considérée jusqu'alors comme une simple drogue médicinale. Il fonda, pour l'exploiter, une société au capital de 1,500,000 francs. Cette première tentative échoua d'abord complètement, mais, en 1856, la société ayant mis en vente du pétrole épuré, le public commença à apprécier ce nouveau mode d'éclairage. On se mit à la recherche des sources de cette huile regardée avec mépris un an auparavant.

En 1858, le colonel Drake découvrit par hasard

la première source jaillissante de pétrole. Il faisait creuser un puits artésien pour trouver une source d'eau salée, lorsque tout à coup l'huile inflammable jaillit avec une telle violence que les ouvriers occupés à ce travail furent renversés. On constata que la source donnait 4,000 litres à l'heure : c'était pour Drake une fortune immense.

A cette nouvelle, la *fièvre de l'huile* s'empara des cerveaux américains. Des nuées de chercheurs de sources s'abattirent sur la Pensylvanie, creusant des puits sur toute l'étendue du territoire. Les résultats furent merveilleux. On découvrit successivement des gisements de pétrole dans un grand nombre d'États de l'Union et dans le Canada.

Depuis cette époque, l'Amérique du Nord en exporte chaque année des millions de barils.

Le pétrole n'est livré à la consommation qu'après avoir été purifié ; en effet, l'huile brute est loin d'avoir les mêmes propriétés éclairantes que l'huile raffinée. Le pétrole produit une très belle lumière et, comme son prix de revient est peu élevé, il rend de grands services aux pauvres gens. Malheureusement son usage a donné et donne encore lieu à de nombreux accidents : par suite de l'explosion des lampes, de fréquents incendies se sont déclarés, nombre de personnes ont été aveuglées, défigurées.

Hâtons-nous de dire que ces accidents ne peuvent se produire que lorsque l'on emploie du pétrole

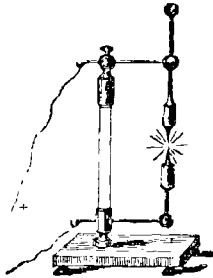
imparfaitement rectifié. Pour reconnaître s'il est bien purifié, il suffit d'en mettre quelques gouttes dans une soucoupe et d'en approcher une allumette enflammée. Si le liquide prend feu, c'est qu'il n'est pas parfaitement rectifié et il faut le rejeter comme dangereux ; s'il ne s'enflamme pas, on peut s'en servir sans crainte. Le pétrole destiné à l'éclairage ne doit s'enflammer dans cette expérience que lorsqu'on l'a chauffé pendant quelques temps.

Les lampes à pétrole, malgré quelques dispositions particulières, diffèrent peu des lampes employées pour l'éclairage à l'huile.

Je dois, en outre, mentionner la *lumière électrique*, regardée, il y a peu d'années encore, comme trop dispendieuse pour pouvoir jamais entrer dans l'usage ordinaire. Aujourd'hui, ce système d'éclairage est tellement perfectionné qu'il a acquis réellement droit de cité parmi nous. Grâce aux récents travaux de MM. Jablochhoff, Jamin, Edison, Carré, Siémons, etc., on peut prévoir le moment peu éloigné où l'éclairage électrique détrônera complètement tous les autres procédés et même le gaz.

Vous connaissez tous cette éblouissante lumière qui illumine nos rues, nos places publiques, nos magasins, nos gares, nos théâtres, nos phares, nos usines. Elle est si répandue aujourd'hui que peut-être vous n'y faites plus attention ; mais vous ne savez probablement pas comment est produite cette

lumière, la plus intense après celle du soleil? Elle est due à l'étincelle qui jaillit entre les pointes de deux baguettes de charbon de coke bien calciné placées à l'extrémité de fils amenant chacun un des fluides du courant électrique. On obtient aussi une éclatante lumière par l'incandescence d'un fil de platine dans lequel passe un courant élec-



Appareil à lumière électrique.

trique. Nous reparlerons plus loin de ces divers principes et effets.

Peut-être devrais-je, ou aurais-je dû déjà m'arrêter aux chandelles, aux bougies : mais il me semble que vous avez trouvé de vous-même l'analogie qui existe entre ces luminaires et ceux dont nous venons de nous occuper longuement. La mèche d'une lampe trempe en entier dans le liquide dont elle aide la combustion, tandis qu'une chandelle produit à mesure qu'elle fond le liquide qui l'alimente. C'est toute la différence.

LA PHOTOGRAPHIE

Chez le photographe. — La chambre obscure. — Comme quoi des enfants étourdis peuvent être bons à quelque chose. — Qu'est-ce que l'œil? — La chambre obscure du Conservatoire des arts et métiers. — L'invention de la photographie. — Daguerre et le daguerréotype. — L'épreuve positive et l'épreuve négative. — Les sels d'argent. — Les applications de la photographie.

Je suppose que vous sortez de chez un photographe et que, par une bien légitime curiosité, vous voulez savoir comment il se fait que l'on parvienne à reproduire en quelques secondes votre image d'une façon aussi parfaite.

N'est-ce pas quelque chose de merveilleux que cette reproduction scrupuleusement fidèle des moindres traits? Il n'est pas une ligne de votre visage, pas un détail de vos habits qui n'aient été exactement indiqués : on jurerait que, à un moment où vous étiez devant une glace, votre reflet s'y soit tout à coup fixé, puis qu'on ait su détacher ce reflet même pour le transporter sur une feuille de papier. Et, en réalité, c'est positivement ce qui a

été fait, comme je vais essayer de vous le démontrer.

Rappelons-nous les diverses phases de l'opération à laquelle vous avez assisté et nous tâcherons de les expliquer successivement.

On vous a d'abord fait asseoir devant une boîte posée sur une sellette, à laquelle était adapté un tube de cuivre que le photographe a braqué sur vous, comme il aurait pu faire d'une pièce de canon, avec cette différence qu'au lieu de lorgner par-dessus pour trouver le point de mire, l'homme s'est couvert la tête d'un carré d'étoffe noire, et a paru regarder, on ne sait comment, à travers les parois de la boîte, ce qui n'a pas manqué de vous intriguer beaucoup, car tout en ayant la tête enfoncée sous ce voile épais, il ne laissait pas de s'exprimer comme s'il vous eût dévisagé face à face :

« Tournez-vous un peu plus à gauche, disait-il ; mettez la main droite un peu plus bas ; levez moins les yeux... Ah ! vous les baissez trop maintenant... Là ! c'est bien, demeurez ainsi, » etc.

C'est qu'en effet, il vous voyait aussi bien, et peut-être même mieux qu'en vous regardant directement, car la boîte à tube de cuivre, derrière laquelle il se cachait, n'était autre chose qu'une *chambre noire* ou *chambre obscure*.

Or, qu'est-ce qu'une chambre obscure ? — C'est ce qu'il faut vous dire ; et, à ce propos, voici ce qu'on raconte :

Dans la ville de Naples, il y a de cela quatre ou cinq cents ans, — vivait certain physicien nommé Jean-Baptiste Porta, lequel était père de plusieurs enfants fort bruyants. Un beau jour d'été, les volets de la maison étant hermétiquement clos, à cause de la chaleur, notre savant, qui méditait sur la solution de quelque difficile problème, se trouvait incommodé du vacarme que sa petite légion d'espiègles faisait autour de lui.

Après plusieurs semonces sans résultat, le père impatienté se lève, et, le doigt tendu vers la porte qu'il vient d'ouvrir toute grande :

« Allez jouer, ou plutôt tapager dehors, crie-t-il.

— Mais, papa, il fait trop chaud en plein soleil.

— Vous chercherez de l'ombre.

— Mais papa... mais papa!...

— Dépêchez! dépêchez! »

Force fut de vider la maison.

Quand il eut vu le dernier des gamins passer le seuil, et qu'il eut verrouillé la porte derrière eux :

« Enfin, je vais pouvoir réfléchir à mon aise! » soupira le savant, qui était d'autant mieux en droit de caresser cet espoir, qu'outre le silence qu'il croyait avoir conquis en évinçant les enfants, la fraîche obscurité qui régnait dans la salle où il se trouvait prêtait merveilleusement au travail de la pensée.

Il se rassied donc, et le regard machinalement

attaché sur un petit cercle lumineux que forme contre le mur un rayon traversant un trou accidentellement pratiqué au volet de la fenêtre, il s'apprête à reprendre le cours de ses méditations.

Mais il a, comme on dit, compté sans son hôte ; car la troupe turbulente, qu'il croit avoir suffisamment éloignée de lui, s'est tout bonnement installé devant la maison, où, en dépit des ardeurs du soleil, elle continue de prendre ses bruyants ébats. Ils sont là, les marmots endiablés, qui sautent, qui dansent, qui crient, qui chantent : et le père de maugréer ; car il se voit encore privé du calme dont il a besoin.

« Ah! les coquins! Ah! les polissons! ils ont juré de me faire damner! » Et il se dispose à leur aller donner la chasse de nouveau.

Mais voilà que sa colère semble tomber tout à coup ; voilà qu'au lieu de se lever pour courir menaçant vers ses tourmenteurs, il paraît comme cloué à sa place par l'attentive observation d'un fait étrange, qui se produit devant lui ; puis voilà même que, n'entendant plus le tapage des enfants qui se sont éloignés de leur propre mouvement, il va en toute hâte ouvrir la porte, et les appelant :

« Hé, Pierre! hé, Simon! hé, Jean! hé, Marie! revenez, revenez vite! restez là où vous étiez tout à l'heure, et sautez, et dansez. Je le veux, il le faut, je vous l'ordonne. Vous avez bien compris, là où vous étiez tout à l'heure.

— Oui, père. Mais le soleil...

— Pas de mais. Obéissez. Faites tout le bruit que vous voudrez, mais sautez, courez à la même place où vous étiez, devant le volet.

— Nous y voilà, père.

— C'est bien ! sautez toujours... »

Puis le père rentre, referme la porte, et le voilà de nouveau plongé dans une véritable contemplation.

Ce qu'il voit d'ailleurs est bien propre à fixer l'attention, et à piquer la curiosité d'un homme qui a coutume d'observer les phénomènes naturels : car, dans l'espèce d'auréole brillante que projette contre le mur le faisceau de lumière qui filtre par le trou du volet, il n'a pas de peine à reconnaître l'image animée des petits étourdis qui s'agitent au dehors, devant la maison.

Il s'ébahit d'abord, il raisonne ensuite : ce qu'il sait déjà de la théorie des rayons lumineux l'aide à s'expliquer l'effet qu'il est sans doute le premier à étudier. Du reste, il fait mieux qu'analyser le phénomène ; il essaye de le répéter, et, après une certaine suite de tâtonnements, il arrive à déterminer la loi physique qui en régit la production. Il constate que, si un rayon de lumière, pénétrant dans un lieu sombre, rencontre, à distance convenable, une surface plane qui l'arrête, il peint sur cette surface plane l'image des objets dont il est le reflet.

Telle est, du reste, la théorie de la vision proprement dite. — Qu'est-ce que l'œil, en effet? — Une espèce de volet fermant une petite *chambre* située sous la voûte *obscure* qui supporte le cerveau. Un trou (la pupille) y est percé, que le grand artiste du ciel a garni d'un globe transparent : les rayons lumineux qui partent des objets placés devant nous traversent ce trou pour aller, au fond de la chambre, peindre contre la paroi l'image de ces mêmes objets. Des nerfs sont là qui s'appliquent à cette paroi et qui ont la faculté d'être impressionnés par ces peintures. Et c'est ainsi que nous jouissons de tous les avantages, de tous les agréments de la vision.

Le physicien napolitain saisit-il complètement cette analogie? c'est ce que je ne saurais vous dire au juste ; toujours est-il qu'il inventa la chambre obscure, en établissant un appareil où les choses se trouvaient disposées de manière à reproduire aussi fidèlement que possible l'expérience dont le hasard l'avait rendu témoin : à savoir une simple caisse percée d'un trou et dont la paroi blanche, sur laquelle le rayon lumineux allait frapper, pouvait avancer ou reculer jusqu'à ce qu'elle fût au point précis où se peignait l'image, que l'on regardait par un autre trou, voisin du premier.

Dans la suite, c'est-à-dire quand on sut travailler convenablement le verre, on imita plus exactement l'opération de la vision naturelle en munissant le

trou d'une lentille cristalline, qui fut pour la chambre obscure un œil véritable, embrassant une plus grande somme de rayons lumineux, et peignant au fond de la boîte des images à la fois plus étendues et plus précises.

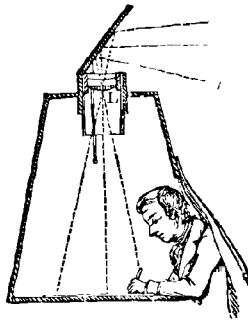


Figure théorique de la chambre obscure.

Et, dès lors, la chambre obscure, telle qu'elle existe encore aujourd'hui, ne cessa d'être un des instruments de physique les plus intéressants. On installe, par exemple, une chambre obscure à la fenêtre de quelque édifice dominant un boulevard, un quai, une place publique : et l'on voit, sur la feuille de papier blanc qui est placée au fond de la boîte, se reproduire avec une singulière vérité une image animée, du plus surprenant effet. La chambre obscure du *Conservatoire des arts et métiers*, à Paris, est connue de tous les curieux du monde entier, qui sont venus, tour à tour, s'ébahir devant ses mouvants tableaux.

Il va de soi que du jour où les merveilles de la chambre obscure furent devenues familières aux physiciens, aux chercheurs, bien des gens, qui s'extasiaient à la vue de ces magnifiques mais fugaces peintures, durent se demander s'il ne serait pas possible de les immobiliser et d'obtenir ainsi la représentation définitive des moindres objets, comme des plus grandes scènes de la nature.

Et, depuis plusieurs siècles, cet important problème était posé ; il avait mis vainement en travail les esprits les plus ingénieux, quand, vers 1839, le bruit se répandit qu'un peintre, du nom de Daguerre, était enfin parvenu à fixer les images de la chambre obscure.

Grande émotion, comme vous le pensez bien, et d'autant plus vive que la nouvelle trouvait des incrédules. Mais force fut de croire quand on vit. A la vérité, ce qu'on vit était loin, bien loin de répondre à l'idée qu'on s'était faite de l'invention nouvelle, car les tableaux *daguerriens* (on les appela ainsi du nom de l'inventeur) manquaient singulièrement d'éclat, et il arriva même que plus d'un à qui on les présenta se prit à penser et à dire : « Eh quoi ! n'est-ce que cela ? » Ces tableaux empreints sur une feuille de métal avaient, en effet, le double désagrément, et de miroiter à l'œil, et d'être assez vaguement accentués.

Pourtant des hommes de sens comprirent qu'une grande découverte était faite, qu'elle ne deman-

daît qu'à être fécondée par des perfectionnements qu'on ne manquerait pas de trouver dès que les détails de l'opération primitive seraient connus. Le gouvernement, bien avisé, acheta l'invention, moyennant une modeste rente viagère assurée à l'inventeur. L'illustre physicien Arago se chargea de faire connaître à tous les procédés employés par Daguerre pour fixer les images de la chambre obscure. Et voici, en peu de mots, quels étaient ces procédés :

On prenait une plaque de cuivre argentée, que l'on polissait, du côté de l'argent, — à l'aide d'un tampon de coton et de quelque poudre impalpable, — jusqu'à ce qu'elle fût brillante comme un miroir. Cela fait, on posait (dans un lieu obscur) cette surface brunie sur une boîte contenant de l'iode, sorte de corps métallique dont le moindre degré de chaleur fait émaner des vapeurs. En quelques instants, ces vapeurs, se combinant avec l'argent de la plaque, y formaient un *iodure* d'argent (mélange d'iode et d'argent).

On portait ensuite la plaque, ainsi préparée et garantie de toute lumière, dans la chambre obscure, en s'arrangeant de façon à ce qu'elle vint prendre exactement la place de la paroi sur laquelle la lentille projette les images. On la laissait là un temps voulu, variant de deux à vingt minutes. Puis, toujours en la gardant dans l'ombre, on la mettait sur une autre boîte au fond de laquelle, dans une petite

cuvette de fer, se trouvait un peu de mercure.

On allumait sous la cuvette une lampe à esprit-de-vin, dont la chaleur provoquait une légère vaporisation du mercure... Et alors un effet étrange se produisait : à savoir que les gouttelettes blanches composant la vapeur de mercure s'attachaient sur la plaque d'argent iodée, seulement aux endroits où des rayons lumineux, venus par la lentille de la chambre obscure, avaient frappé, tandis que, là où aucun rayon n'avait touché, la surface restait nue. Puis on retirait la plaque ; on la lavait avec de l'eau où l'on avait fait fondre certain sel (hyposulfite de soude), qui a la propriété de dissoudre l'iode combiné à l'argent et de rendre par conséquent la surface argentée *insensible* à la lumière. Et l'opération était terminée, c'est-à-dire qu'on avait une image, peinte en blanc par les gouttelettes de mercure sur une plaque rendue noire par le poli qu'elle avait préalablement reçu.

Ainsi procédait Daguerre ; et dès qu'on eut son secret, maintes gens se mirent à l'œuvre, qui ne tardèrent pas à faire faire à sa découverte les plus étonnants progrès. Les images, d'abord ternes et même indécises, prirent une vigueur et un éclat remarquables ; le temps d'exposition de la plaque dans la chambre obscure, qui était, à l'origine, de plusieurs minutes, même lorsque la plus vive lumière éclairait les objets, fut bientôt réduit à quelques secondes, en sorte que, au lieu de ne

pouvoir copier que des édifices ou des sites, sur lesquels frappaient les rayons directs du soleil, on eut la faculté de reproduire, même à l'ombre, le visage humain qui, vous le concevez, ne saurait garder longtemps une parfaite immobilité et dont un éclairage trop éclatant devait faire grimacer la physionomie.

Telle furent les origines pratiques de la photographie ¹ en général et du daguerréotype, ou *photographie sur métal*, en particulier.

Et pendant douze à quinze années, le daguerréotype, qui fit d'ailleurs surgir une industrie artistique fort active, répandit ses produits dans toutes les familles, dans tous les cabinets de curieux.

Mais si exactes, si pleines d'intérêt que pussent être les images daguerriennes, on ne laissait pas de leur reprocher, non seulement ce *miroitage* de la plaque argentée, qui faisait qu'on ne pouvait les bien examiner que sous un certain angle de lumière, mais encore leur nature métallique elle-même, qui obligeait de les enfermer dans des cadres, sous des verres, pour les soustraire à tous les contacts qui auraient pu les altérer.

On comprenait que le dernier mot de la fixation des images de la chambre obscure ne serait pas dit, tant qu'on ne les obtiendrait pas sur la

1. *Photographie*, mot composé de deux mots grecs : *photos*, lumière, et *graphô*, j'écris ou je trace.

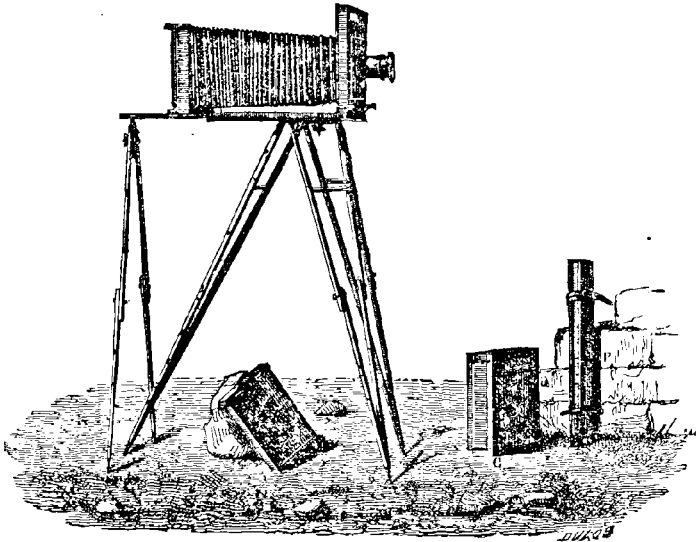
première feuille de papier venue, comme on fait d'une estampe ou d'une page de livre; et, tout en payant à Daguerre le tribut d'admiration qui lui était dû, on attendait avec impatience le jour où sa découverte prendrait enfin le véritable caractère usuel dont elle avait manqué jusqu'alors...

Mais je me trompe, ou plutôt je tombe par inadvertance dans une erreur qui fut, et qui est encore trop générale : à savoir qu'on fait de la photographie sur papier un perfectionnement de la photographie sur métal, tandis que les deux systèmes sont parfaitement distincts, et constituent l'un et l'autre une invention reposant sur des principes essentiellement différents. J'ajoute que, pour être dans la vérité, il faudrait noter que la photographie sur papier, loin d'avoir succédé à la photographie sur métal, avait déjà donné des résultats — peu connus, il est vrai — bien avant que Daguerre eût montré à personne ses images métalliques.

C'est à l'Angleterre, et, autant que je puis le croire, à un lord Talbot, que revient l'honneur des premiers essais de photographie sur papier.

L'inventeur, — ou plutôt le célèbre physicien anglais H. Davy, et Charles, physicien français, — le même qui, lors de l'invention des aérostats, y apporta les premiers perfectionnements, — avaient remarqué que la plupart des sels qui ont l'argent pour base (comme, par exemple, l'azotate d'argent,

le chlorure d'argent, qui sont composés d'argent combiné avec l'azote et le chlore), et qui sont naturellement blancs, tournent au noir intense lorsqu'on les expose à la lumière ; et l'inventeur assit



L'appareil du photographe.

sur cette singulière propriété une théorie très ingénieuse qui consiste à dire :

Si j'enduis un papier de sel d'argent, et que je le place ensuite dans une chambre obscure où des images formées de rayons lumineux et d'ombres se peignent, il arrivera que, là seulement où des rayons lumineux frapperont, le sel du papier noircira, tandis qu'ailleurs le papier restera blanc ; et j'ob-

tiendrai par conséquent une image contraire (on a dit plus tard *négative*) qui me servira, en répétant l'opération, à reproduire les images de la chambre obscure avec leur éclairage naturel.

Exemple : Voici une petite image (*fig. 1*), peinte en blanc sur fond noir. Je la place devant la chambre obscure, et je mets, à l'endroit où l'image se projette, une feuille de papier enduite de sel d'argent. Après un certain temps d'exposition à l'effet des rayons lumineux qui dessinent l'image, je devrai nécessairement retirer de la chambre obscure une empreinte (*fig. 2*) où les parties blanches dans l'original se détacheront en noir sur fond blanc. Si ensuite je me sers de cette empreinte comme modèle, en agissant comme la première fois, il adviendra forcément que cette seconde empreinte me donnera un renversement de l'effet primitif, et j'aurai, par conséquent, une copie exacte de l'original.

C'était là fort bien raisonner ; et ce qui le prouve, c'est qu'aujourd'hui où la photographie sur papier multiplie en tous lieux ses magnifiques productions, on ne fait en réalité que se conformer rigoureusement à cette théorie si simple. On étend sur une feuille de verre une substance visqueuse contenant un sel d'argent. On expose cette feuille à la chambre obscure, et l'on obtient une image où les objets à recopier sont reproduits avec une disposition de lumière inverse à l'ordre naturel.

Il va sans dire que ce que je formule là en deux lignes exige un certain nombre de combinaisons chimiques, qui ont pour effet, soit de rendre la substance visqueuse très sensible aux rayons lumineux, soit de faire noircir plus promptement les



Fig. 1 — Épreuve positive.

endroits où la lumière a frappé, soit enfin de détruire cette sensibilité, quand l'empreinte a pris tout son développement. Ce sont là des détails qui ne gênent en rien la théorie.

Quoi qu'il en soit, quand on a sur une feuille de verre cette empreinte contraire ou *négative*, c'est en suivant le même principe observé jusque-là qu'on obtient les empreintes vraies ou positives. On enduit pour cela une feuille de papier avec une

dissolution de sel d'argent : on la fait sécher dans l'obscurité, puis on l'applique sous la feuille de verre, et on expose le tout à la lumière. Alors qu'arrive-t-il?

Il arrive que, dans les endroits où les rayons de



Fig. 2. — Épreuve négative.

la chambre obscure ont marqué sur le verre une empreinte noire, la lumière est obstruée et laissée sur le papier des espaces blancs, tandis que partout où il n'y a rien d'empreint, la lumière, traversant librement le verre, noircit le papier. Et ainsi est reproduite l'image naturelle qu'il suffit de fixer, c'est-à-dire de laver avec une dissolution enlevant au sel d'argent la faculté de noircir.

Vous le voyez, quoique je ne fasse que vous en

exposer les principes, il n'y a pour ainsi dire aucune analogie entre les opérations de la photographie sur papier et celles de la photographie sur métal. Ajoutons que le premier de ces systèmes a sur le second l'avantage de donner à l'opérateur une véritable planche (on dit *cliché*), qui sert à reproduire indéfiniment l'image de la chambre obscure, sans y avoir de nouveau recours, tandis qu'avec le daguerréotype, il fallait retourner au modèle autant de fois qu'on voulait posséder d'images.

Ainsi, le dernier mot, en tant que découverte, est dit maintenant ; il n'y a plus à attendre que des perfectionnements et de nouvelles applications.

Sans compter les services qu'elle rend journellement en mettant à la portée de tous la ressemblance parfaite des personnes aimées, elle vient en aide à mainte branche de l'art, de la science, de l'industrie ; paysages, monuments, tableaux, objets d'histoire naturelle, travaux manuels, etc. ; tout est saisi fidèlement par la chambre obscure et les sels d'argent ; on photographie même les astres qui roulent dans l'immensité, et les êtres microscopiques qui échappent à l'œil nu.

On associe la photographie à l'impression, à la sculpture ; vous voyez sortir de la presse des épreuves d'une estampe peinte par le soleil lui-même ; vous vous tenez un instant devant une série de chambres obscures qui relèvent votre silhouette en tous sens, et une statuette magnifiquement

modelée est le produit de ces quelques secondes d'immobilité... Un photographe braque son objectif (on nomme ainsi la lunette de la chambre obscure) sur un champ de manœuvre où évoluent des régiments; et l'aspect de cette foule est aussitôt fixé sur la plaque de verre qui doit le transmettre au papier... Que sais-je encore?

Voilà pourtant ce que nous a valu l'étourderie des enfants du physicien napolitain.

LA TÉLÉGRAPHIE

Un dialogue à huit cents kilomètres. — Cinq fois le tour du monde en une seconde. — Les premiers essais de télégraphie. — Les trois frères séparés. — Ce qui arriva vingt ans plus tard. — Le télégraphe aérien. — Qu'est-ce que l'électricité? — Le courant électrique? — L'aimant? — La boussole, — L'électro-aimant? — Le télégraphe électrique? — Le télégraphe écrivant de Morse? — Le relais? — Les télégraphes imprimant et autographiques? — Erreurs et anecdotes.

Nous sommes étonnés de l'extrême rapidité d'un voyage en chemin de fer. Mais en voici bien d'une autre à présent, comme vous allez voir.

Imaginons ensemble, si vous le voulez bien, que, représentant les intérêts d'une grande maison de commerce parisienne je me trouvai dernièrement à deux cents lieues de Paris, soit à 800 kilomètres ou 800,000 mètres : une jolie distance, n'est-ce pas? puisqu'un excellent marcheur ne mettrait pas moins de vingt-cinq à trente jours pour la franchir. Eh bien! sachez ce qui m'arriva.

Un matin j'entrai en relation avec un homme qui me proposa de traiter, au nom de la maison que je représente, une affaire très importante

Le marché me semblait fort avantageux ; cependant il s'agissait d'intérêts trop considérables pour que je prisse sur moi seul de conclure. Il me fallait l'assentiment de mes chefs. Mais mon homme, qui était en pourparlers avec d'autres, ne pouvait attendre plus tard que le soir même ma réponse définitive.

En employant la voie de la poste, ce n'eût été qu'au bout de trois jours au moins que j'aurais pu recevoir l'avis dont j'avais besoin.

« C'est bien ! dis-je pourtant, nous nous reverrons, je pense, avant ce soir. » Et je quittai mon interlocuteur.

Il était onze heures du matin. Je me rendis aussitôt à un certain bureau que je connais. Là se trouvait un employé à qui je passai, par un guichet, une feuille de papier, portant à peu près ce qui suit :

Messieurs (ici le nom et l'adresse de mes chefs),
à *Paris, affaire proposée* (ici l'exposé de la chose, en quelques mots) : *faut-il conclure ? Réponse immédiate.* (Puis ma signature.)

« Vous attendez la réponse ? me dit l'employé :

— Oui. Dans combien de temps pensez-vous que je puisse l'avoir ?

— Oh ! bientôt ! si la ligne est libre ; car je crois voir que le destinataire demeure tout près du bureau correspondant de Paris. »

Et l'employé alla s'asseoir devant une table sur

laquelle se trouvait, fixé à une planchette d'acajou, un petit levier métallique, mobile sur un axe horizontal. Pour prévenir le préposé de Paris d'avoir à se tenir prêt à recevoir une dépêche, il appuya sur un petit bouton... Un instant après, retentit un carillon précipité analogue à la sonnerie que vous avez souvent entendue dans les gares de chemin de fer.

« Bon, dit l'employé, la ligne est libre : nous allons expédier. »

Une horloge, placée en face de moi, marquait onze heures vingt-deux minutes. Je vis le télégraphiste appuyer sur l'extrémité du levier qui se trouvait devant lui ; et cela un bon nombre de fois avec la plus grande rapidité. Un ressort placé sous le levier lui faisait reprendre après chaque pression sa position primitive. Le bruit produit par ces chocs successifs ressemblait assez à ce battement que l'on fait entendre lorsque l'on tambourine sur les vitres ou sur une table.

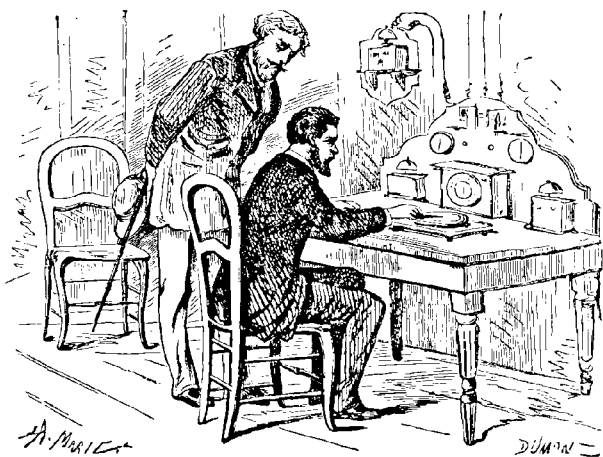
« C'est fait, me dit l'employé. Le bureau de Paris a reçu. Deux minutes pour transcrire la dépêche. Cinq pour la porter à domicile. Cinq pour que le texte de la réponse soit rapporté au bureau. Il est onze heures vingt-trois. Il pourrait se faire qu'on nous répondît à onze heures trente-cinq : mais pour le temps perdu, l'imprévu, disons onze heures quarante...

— Bien!... »

.....

Comme l'horloge marquait onze heures trente-huit minutes, le petit timbre carillonna une seconde fois.

« Ah! me dit l'employé, c'est peut-être pour vous. Voyons. »



Une station de télégraphe électrique.

Il alla se placer en face d'un appareil composé d'un mouvement d'horlogerie faisant dérouler une étroite bande de papier disposée à l'intérieur d'une roue de cuivre. Aussitôt s'imprimèrent sur ce ruban de papier des points et des traits disposés d'une façon irrégulière. C'était la réponse à ma dépêche.

L'employé lut ce grimoire qui vous eût semblé, comme à moi, aussi indéchiffrable que les hiérogly-

phes égyptiens. Un instant après, il me remit une feuille de papier sur laquelle je lus ce mot : « CONCLUEZ », suivi du nom de l'un de mes chefs.

L'horloge marquait alors onze heures quarante et une minutes.

A midi je rejoignais l'homme que j'avais quitté à onze heures, et je *concluais* le marché.

Ainsi, en soixante minutes, dont trente-cinq au moins avaient été employées à aller de chez l'homme au bureau, et du bureau chez l'homme, et dont quinze avaient été perdues à Paris pour les allées et venues du facteur, j'avais fait adresser une question à des personnes placées à huit cent mille mètres de moi, et j'avais reçu leur réponse.

A bien prendre même, en supposant qu'au lieu d'établir cet échange de phrases entre gens qui avaient besoin de venir trouver les bureaux ou d'y envoyer, le dialogue se fût effectué entre l'employé de ce pays-ci et celui de Paris, il m'était parfaitement démontré qu'ils n'y eussent employé que le temps strictement nécessaire pour la transmission des deux dépêches.

Mettons, par exemple, trois minutes : ce sera faire la part bien large à chacune. Et, dès à présent, je vous affirme — sans craindre d'avancer rien qui ne soit l'exacte vérité — qu'un éloignement de cent, deux cents, cinq cents ou même mille lieues de plus entre les deux employés ne produirait pas

une minute, je pourrais presque dire pas une seconde de retard dans cette étrange correspondance.

C'est le prodige qu'accomplit tous les jours sur les divers points du globe le *télégraphe électrique*, qui, s'il était toujours établi dans d'excellentes conditions, pourrait arriver à transmettre ses signaux avec une rapidité de — lisez bien ! — de *cent soixante-dix à cent quatre-vingt mille kilomètres à la seconde* : — cinq fois le tour du monde ! Rien que cela.

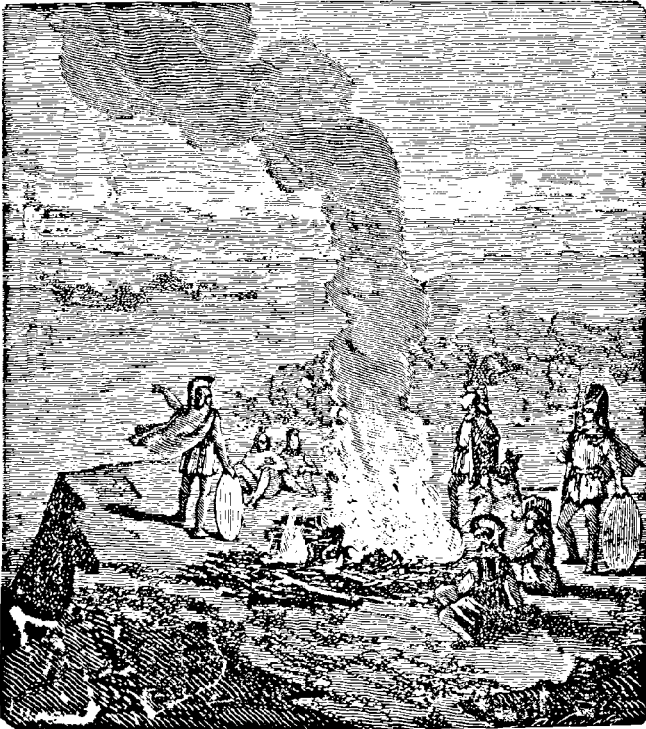
Et maintenant, ébahissons-nous encore devant le chemin de fer qui fait, terme moyen, de huit à douze lieues à l'heure.

Télégraphie : ce mot français est fait de deux mots de l'ancienne langue grecque, dont l'un (*télé*) signifie *de loin*, et l'autre (*graphein*) *écrire*.

Un télégraphe est donc un système qui sert à écrire ou à correspondre de loin : et puisque nous savons qu'on a emprunté à une vieille langue les éléments pour baptiser l'invention moderne, il n'est pas inutile de savoir aussi que les premiers essais de correspondance télégraphique datent peut-être de l'époque où cette langue elle-même était encore à l'état de création.

Suivant Eschyle, un des plus anciens poètes dramatiques de la Grèce, quand Agamemnon, le chef des troupes qui allèrent mettre le siège devant Troie, partit de son pays, il fut convenu avec les

siens qu'un feu allumé sur la montagne la plus voisine de Troie, et répété de montagne en montagne, par des hommes apostés à cet effet, annoncerait



Les signaux télégraphiques en Grèce.

la prise de la ville ennemie. Ce ne fut qu'au bout de sept ans que ces feux s'allumèrent, — ce qui, soit dit en passant, dut valoir de fameux loisirs aux hommes qui se tenaient prêts à les allumer.

Ce fut la première tentative — qui, paraît-il, ne

tomba pas dans l'oubli, puisque, environ trois cents ans avant Jésus-Christ, les ingénieurs d'un roi de Macédoine reprirent ce système pour le perfectionner. Ils imaginèrent de diviser les lettres de l'alphabet en groupes correspondant à des fanaux, en plus ou moins grand nombre, que des sentinelles espacées élevaient ou abaissaient dans un ordre convenu.

Les Romains firent usage d'une télégraphie du même genre ; et les Gaulois, nos ancêtres, avaient, eux aussi, à ce qu'on dit, une méthode de correspondance relativement fort expéditive, puisqu'il leur fut possible de faire savoir la prise d'Orléans par les Romains, à une distance de plus de quatre-vingts lieues, en deux ou trois heures.

Puis, bien des siècles passèrent, pendant lesquels il ne fut nullement question de ces systèmes, d'ailleurs fort primitifs, et qui ne pouvaient guère servir qu'à annoncer des événements prévus.

Dans le seizième et dix-septième siècle l'idée fut reprise, mais presque aussitôt abandonnée.

Or, vers 1772, un célèbre astronome et voyageur, nommé Chappe d'Auteroche, avait trois neveux qu'il faisait élever. En partant pour un voyage scientifique, il avait placé au séminaire d'Angers l'aîné de ses trois neveux, Claude Chappe, destiné à l'état ecclésiastique, et les deux autres dans un pensionnat laïque, qui était situé en face du séminaire, mais à une distance de trois ou quatre kilomètres.

Ces frères, qui s'aimaient beaucoup, n'avaient jusqu'alors jamais vécu séparés. Il va donc sans dire que cette séparation leur parut pénible à tous, et plus encore à Claude qu'aux deux autres, qui, au moins, n'étaient pas isolés comme lui.

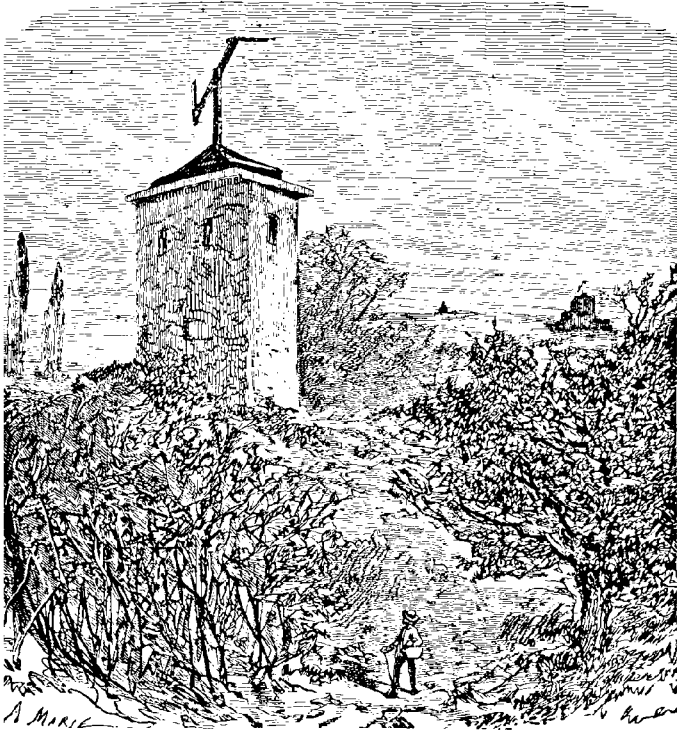
Des fenêtres du pensionnat on voyait les fenêtres du séminaire. En s'y plaçant à des heures convenues, les frères, munis de petites lunettes d'approche, présents de leur oncle l'astronome, pouvaient mutuellement s'apercevoir, échanger même quelques signes de mains ou de tête ; mais c'était tout. Là se bornaient les ressources de cette correspondance lointaine.

Claude rêva d'établir entre les deux maisons un système de relations beaucoup plus étendues. Une série d'essais l'eurent bientôt conduit à un résultat dépassant même ses espérances.

Une grande règle de bois blanc, sur un pivot fixé au milieu de sa longueur, et portant à chacune de ses extrémités une autre petite règle également pivotante, constitua un appareil capable de produire, par la combinaison des positions de chaque règle, une suite nombreuse de signes différents.

Claude, pour faire le premier emploi de sa machine, envoya à ses frères la copie d'un répertoire dans lequel chaque figure des règles répondait à une lettre ou à une syllabe de la langue usuelle. Puis il installa l'appareil devant la fenêtre, et quand il vit ses frères à leur poste d'observation,

il commença de faire jouer les règles, en séparant chaque signe par un instant d'immobilité. L'essai réussit à merveille ; un messenger rapporta à Claude,



Le télégraphe de Chappe.

de la part de ses frères, la traduction exacte des signes qu'il leur avait faits avec les règles.

Une machine semblable à celle de Claude fonctionna ensuite à la fenêtre du pensionnat ; et, à

dater de ce moment, tant que dura leur séparation les trois frères purent converser avec autant de facilité que s'ils eussent été fort rapprochés. Cette correspondance tout intime, entre des enfants, avait lieu, vous ai-je dit, vers 1772.

Une vingtaine d'années plus tard, à une époque où les armées de la France avaient à défendre les frontières contre les armées de la plupart des nations européennes, et où la vitesse des chevaux était encore le plus expéditif moyen de transmission des nouvelles, il arriva un beau jour que quelques minutes suffirent pour que l'armée du Nord, opérant à soixante lieues de Paris, transmitt l'annonce d'une de ses victoires à la Convention nationale, et pour que le général en chef reçut cette réponse de la Convention : « L'armée du Nord a bien mérité de la patrie. »

Cet événement, qui alors causa une véritable émotion générale, — je parle, non de la bataille, mais de la rapidité avec laquelle elle fut connue, — s'expliquera tout naturellement pour vous quand je vous aurai dit que l'auteur du nouveau mode de correspondance s'appelait Claude Chappe. Quelques mois auparavant, Claude avait proposé son système au gouvernement : les expériences avaient paru concluantes, et le gouvernement avait chargé l'inventeur d'établir une première *ligne télégraphique* entre Paris et Lille.

La ligne se composait de douze pavillons, bâtis

sur des points culminants, à douze ou quinze kilomètres les uns des autres. Chacun de ces pavillons était surmonté d'un appareil semblable à celui qui avait servi autrefois pour la correspondance du jeune séminariste et de ses frères. Un homme, un guetteur, placé à l'intérieur du pavillon, pouvait, à l'aide d'un mécanisme, faire mouvoir l'appareil extérieur, et, à l'aide de deux lunettes braquées sur les pavillons les plus rapprochés, observer les signaux qu'il devait répéter, et s'assurer qu'ils avaient été fidèlement reproduits. Le temps de faire un signal avec la machine, autant de fois qu'il y avait de pavillons, suffisait par conséquent à la correspondance entre Lille et Paris.

Peu à peu, les lignes télégraphiques, établies d'après le système de l'ancien séminariste, se multiplièrent sur le sol de la France, et il y a seulement une trentaine d'années, vous auriez pu voir encore, de ci et de là, cinq ou six cents pavillons, au haut desquels la machine de Claude Chappe agitait ses grands bras.

Mais on faisait à bon droit plusieurs reproches à ce télégraphe. Il ne pouvait fonctionner la nuit, le moindre brouillard interrompait les relations. D'ailleurs, si la transmission d'un signal était rapide, un temps assez long était nécessaire pour traduire une dépêche de quelque étendue. Aujourd'hui les pavillons sont démolis, le télégraphe *aérien* a fait place au télégraphe électrique, qui

n'accepterait aucun des reproches adressés à son devancier. Qu'est-ce donc que le télégraphe électrique?

Qui dit télégraphe *électrique*, dit appareil fonctionnant à l'aide de l'électricité. Posons-nous alors cette question préliminaire : Qu'est-ce que l'électricité?

Si nous adressions cette question à certain savant, il nous répondrait que c'est *un fluide*; si à certain autre, cet autre nous affirmerait que ce sont *deux fluides*; et je crois bien que, si nous priions celui-ci ou celui-là de nous dire quelle est la nature de ce fluide, simple ou double, ou, si vous aimez mieux, de cette chose qui ne peut être ni vue ni touchée, ni pesée, ni mesurée, nous mettrions nos savants dans un joli petit embarras.

A la vérité, soyons justes, il ne faut pas prendre les savants pour ce qu'ils ne sont pas, pour ce qu'ils ne peuvent pas être, et leur demander de nous initier à des secrets qui doivent rester les secrets du bon Dieu. Exemple : Un soir d'hiver, j'oublie un verre d'eau sur ma fenêtre; le lendemain matin, je trouve dans le verre un bloc de glace. Ce fluide — car les savants appellent aussi l'eau un fluide — qui, la veille, aurait pu couler, se transvaser, se diviser à l'infini, s'est changé en une matière dure que je ne pourrais briser qu'à l'aide d'un marteau. Comment cette métamorphose s'est-elle opérée?

— Par l'effet du froid.

— Très bien ! Mais comment se fait-il que le froid ait la vertu de changer le corps mou en un corps résistant ?

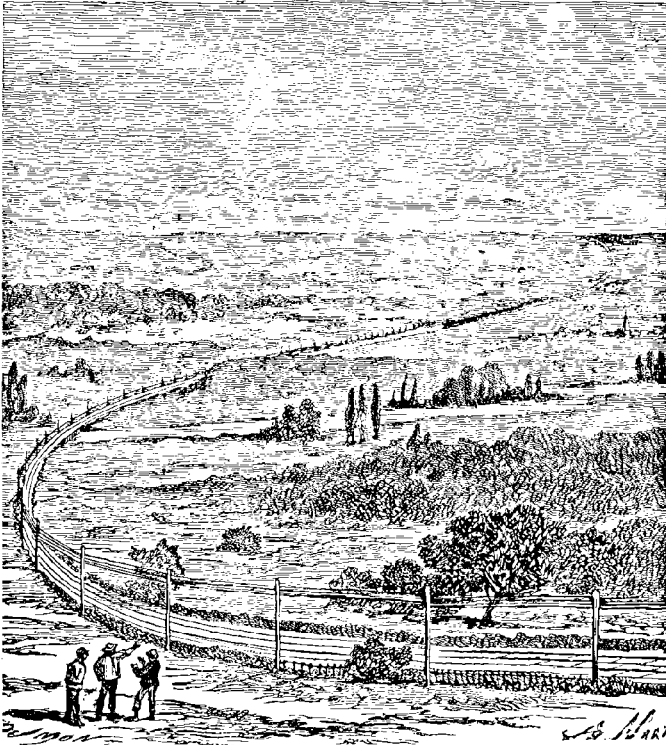
— Ah ! comment?... demandez au bon Dieu, car il n'y a que lui qui puisse vous répondre. Pour nous (et dans ce cas d'ignorance, je veux bien me mettre au nombre des savants), nous ne saurions que vous dire : « Cela est, nous le constatons ; mais quant au comment, quant au pourquoi, ce sont des choses qui échappent encore à notre entendement. »

Je crois donc sage, non pas d'essayer de définir l'électricité, qui jusqu'à présent n'a pu être définie, mais de vous dire simplement les effets que j'ai vu l'électricité produire.

Un fait bien constaté est celui-ci : Si dans un vase, qui contient un liquide acide, vous plongez une lame de zinc et une lame de cuivre (d'autres métaux rempliraient le même but) qui ne se touchent pas, et que vous attachiez au sommet d'une des deux lames, hors du vase, un fil de métal qui, après un circuit plus ou moins long, ira se rattacher à l'autre lame, il s'établira dans le circuit de ce fil, sur ce fil, dans ce fil, le long de ce fil — comme il vous plaira de l'entendre — ce qu'on est convenu d'appeler un *courant* électrique ; c'est-à-dire quelque chose qui est complètement invisible par soi-même, mais qui devient extraordinairement

sensible par ses effets, disons mieux, par son influence.

Voilà qui vous paraît embrouillé, qui tombe dans le vague. Je le comprends.



Une ligne de télégraphe électrique.

Cherchons vite la lumière qui ressort des faits réels, palpables, et vous verrez que ce n'est pas aussi trouble que ça en a l'air.

Vous savez ce que c'est que l'aimant.

— Non.

— Eh bien, c'est encore une de ces choses qui ne se connaissent que par leurs effets. A savoir qu'un morceau de fer aimanté a la propriété d'attirer à lui d'autres morceaux de fer, et qu'une aiguille aimantée que l'on suspend sur un pivot dirige sans cesse une de ses pointes, toujours la même, du côté du nord. Cette aiguille aimantée constitue un instrument qui sert de guide aux marins, quand ils ont perdu de vue les terres qu'ils connaissent, et quand ils n'ont plus que de l'eau sous les pieds, et du ciel au-dessus de la tête. Cet instrument précieux s'appelle la *boussole*.

Quant aux fers aimantés attirant d'autres morceaux de fer, vous avez fait connaissance avec eux le jour où l'on vous a donné certains petits canards qui flottaient sur l'eau, et que vous faisiez aller et venir, en leur présentant la pointe du petit barreau de fer qui vous était arrivé dans la même boîte que les canards. Pourquoi ce barreau a-t-il la vertu d'attirer le fer ? Comment se fait-il que l'aiguille de la boussole se place toujours dans le même sens ? — Nous l'ignorons encore. Disons donc une nouvelle fois en toute humilité : « Cela est », et ne cherchons pas plus loin.

Maintenant notez ceci : c'est que, si vous présentez une boussole à un fil dans lequel circule le courant électrique, vous voyez aussitôt l'aiguille aimantée, oubliant le nord et le midi, se placer de façon

à former une croix plus ou moins parfaite avec le fil ; mais notez aussi que la pointe nord de l'aiguille se mettra tantôt à droite, tantôt à gauche du fil, selon que telle ou telle extrémité de celui-ci sera en contact avec telle ou telle des lames qui sont dans le vase. En sorte qu'en intervertissant l'ordre d'attache des extrémités du fil, vous pourrez à volonté faire que l'aiguille aimantée dirige sa pointe nord d'ici ou de là, à droite ou à gauche.

Autre effet : si le fil conduisant le courant électrique rencontre tout près de lui, sur sa route, un morceau de fer *doux*, c'est-à-dire parfaitement pur, ce morceau de fer devient aimanté, et par conséquent capable d'attirer un autre morceau de fer, pendant tout le temps que le courant existe dans le fil ; mais il perd son aimantation quand le courant n'existe plus, c'est-à-dire quand on a interrompu le contact d'une des extrémités du fil qui touche aux lames du vase.

Tout cela est, si je ne me trompe, bien facile, sinon à comprendre, du moins à savoir, à retenir. Retenez-le donc ; et vous allez voir que nous avons, dès à présent, tous les éléments nécessaires à l'établissement d'un télégraphe électrique.

Faisons communiquer, par exemple, Paris et Bordeaux, — le plus ou moins de distance importe fort peu. Nous avons à Paris un vase plein d'un liquide acide, dans lequel trempent une lame de cuivre et une lame de zinc et constituant ce que

l'on appelle une *pile électrique*. Prenons un fil de fer, ou de cuivre ou de tout autre métal (car, notez cela en passant, le courant électrique ne peut être bien conduit que par les corps métalliques). Disposons les choses de manière à ce qu'une extrémité de ce fil soit en contact avec l'une des deux lames du vase, le cuivre si vous voulez.

Maintenant tendons ce fil de Paris à Bordeaux, en le faisant supporter de distance en distance par ces poteaux que vous avez vus le long des routes, des chemins de fer, — si nous devons faire communiquer deux points séparés par la mer, nous immergerions le fil au fond de l'eau, en ayant eu soin de le recouvrir d'une substance *isolante*, ou ne conduisant pas l'électricité, comme, par exemple, la *gutta-percha* — puis, arrivés à Bordeaux, ramenons le fil sur lui-même¹, et faisons que sa seconde extrémité puisse, à notre volonté, être ou ne pas être en contact avec l'autre lame du vase, le zinc. Quand il y aura contact, le courant électrique existera, ou, si vous voulez, circulera dans le fil; quand le contact cessera, le courant ne circulera plus.

Est-ce bien clair pour vous? Je le suppose.

Si donc à Bordeaux, près du fil dans lequel peut circuler ou ne pas circuler le courant, se

1. Pratiquement, pour éviter l'emploi du fil de retour, on plonge, à Paris, le fil dans un puits, et l'on fait de même à Bordeaux pour l'autre bout du fil. Le courant passe alors par le sol.

trouve un morceau de fer doux, ce morceau de fer deviendra aimanté quand nous, qui sommes à Paris, nous établirons le contact du fil et des lames ; et il perdra son aimantation, quand nous ferons cesser ce contact ; c'est ce que l'on appelle un *électro-aimant*. Nous voilà donc déjà maîtres de faire, étant à Paris, qu'un morceau de fer qui est à Bordeaux soit ou ne soit pas aimanté, et cela autant de fois qu'il nous plaira, puisqu'il devra nous suffire d'établir ou d'interrompre le courant électrique, par le contact ou le non contact du fil et des lames.

Me suivez-vous bien ? En tout cas, ne vous découragez pas, nous touchons au but.

Ce morceau de fer doux, que nous pouvons aimer ou *désaimer* à notre gré, quelle est sa vertu, quand il possède l'aimantation ? — D'attirer un autre morceau de fer. Eh bien, plaçons un second morceau de fer doux près du premier, de manière à ce qu'étant attiré, il s'élève ; quand l'aimantation du premier cessera, le second retombera ; c'est tout naturel. Donc si une fois il s'élève, et une autre fois retombe, voilà, comme pour la machine à vapeur, dont nous avons parlé précédemment, un mouvement de va-et-vient obtenu.

Notre morceau de fer correspondra à une tige qui, à chacun de ses mouvements, fera mouvoir une fourchette, laquelle frappera sur une roue dentée et la fera tourner. A la roue sera adaptée une

aiguille qui passera devant un cadran où seront tracées des lettres. Et notre télégraphe sera fait, au moins en principe ; car vous admettez bien que je ne prétende pas à vous expliquer, jusque dans ses moindres détails, tout le mécanisme qu'on a imaginé pour rendre l'usage de ces appareils plus régulier, plus facile.

Fonctionnons : il s'agit d'écrire, je suppose, le mot : *demain*. Nous sommes à Paris et nous avons à la main une aiguille fixée à une roue dentée dont les mouvements interrompent ou rétablissent le courant au moyen des deux lames. Nous faisons tourner cette aiguille devant un cadran portant les mêmes lettres que celui de Bordeaux.

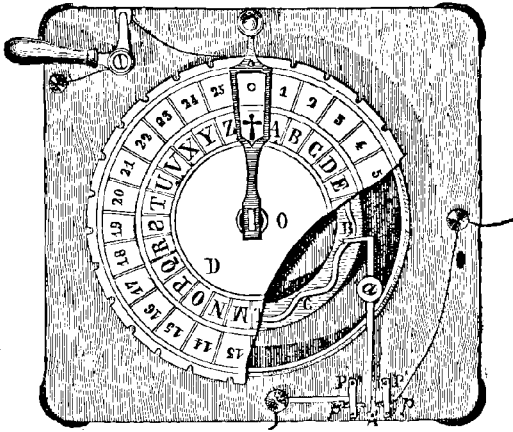
Nous avançons de quatre crans, et nous sommes sûrs que l'aiguille du cadran de Bordeaux qui, au repos, était à la croix de *silence* qui se trouve avant l'A, est allée au D ; — un instant d'arrêt pour faire comprendre que c'est bien cette lettre D qu'il faut prendre.

.... Puis nous avançons d'un cran seulement, et nous sommes à l'E ; — là, nouveau temps d'arrêt. Passons ensuite rapidement un certain nombre de crans jusqu'à la lettre M, où nous nous arrêtons encore. Ensuite, vite, vite un demi-tour de cadran, pour venir nous arrêter devant l'A. Après un nouvel arrêt, nous passons rapidement à l'I, puis enfin à l'N.

Le mot doit être arrivé, si nos deux cadrans

étaient bien d'accord au début du travail. Et cela n'a pas pris plus de quelques secondes : car, avec un peu d'habitude, les employés finissent par n'avoir besoin que d'un très court arrêt pour comprendre la lettre qu'ont veu leur désigner.

C'est là ce qu'on appelle le télégraphe à cadran,



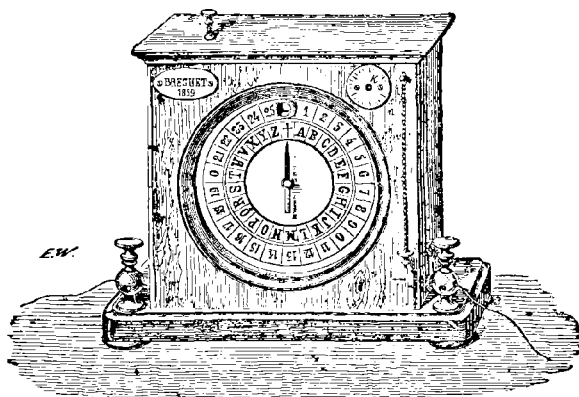
Télégraphe à cadran : appareil envoyeur

— qui n'est plus guère employé que pour le service des chemins de fer.

Il y en a un autre qu'on appelle le télégraphe à aiguille. Pour celui-là, au lieu du morceau de fer destiné à recevoir ou à perdre l'aimantation, c'est une boussole qui, à Bordeaux, sera placée près du fil conducteur.

Or, nous, qui sommes à Paris, nous savons qu'en mettant telle ou telle extrémité du fil en contact avec telle ou telle des lames du vase, nous pou-

vous ordonner à l'aiguille de la boussole de diriger sa pointe nord à droite ou à gauche : voici, par exemple, de quoi nous serons convenus avec nos correspondants de Bordeaux : — Qu'un coup de la pointe de l'aiguille à droite voudra dire A ; un coup à gauche : B ; deux coups à droite : C ; deux



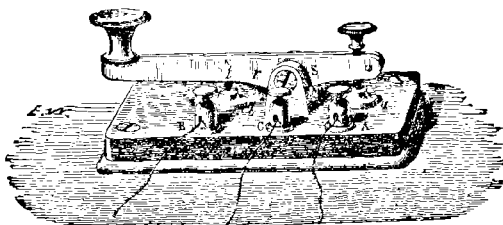
Télégraphe à cadran : appareil récepteur

à gauche : D ; un à droite : F, etc. ; un à droite, suivi d'un à gauche : E ; un à gauche, suivi d'un à droite : F, etc. (Il ne faut jamais plus de quatre mouvements d'aiguille pour une lettre, et Dieu sait si ces mouvements sont vite faits.)

Cela étant convenu, nous est-il difficile, à nous qui tenons les bouts du fil, de régler les mouvements de l'aiguille qui est à Bordeaux ? Non, n'est-ce pas ? Car il va sans dire que, pour cela encore, un mécanisme ingénieux nous viendra en aide.

Tout à l'heure je vous ai parlé d'un télégraphe qui écrivait les dépêches sur une bande de papier.

C'est le *télégraphe Morse*, qui est aujourd'hui le plus généralement employé. En effet, il a le grand avantage de laisser une trace visible et irrécusable de la dépêche transmise, tandis que les autres systèmes n'en laissent aucune.



Manipulateur Morse.

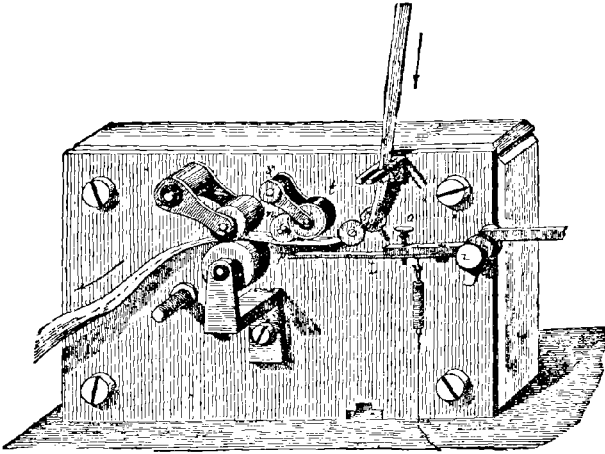
On a ce qu'on appelle un *manipulateur* destiné à interrompre et à fermer le courant ; c'est en le manœuvrant que l'on expédie la dépêche.

Supposons que nous sommes à Paris et que nous voulons correspondre avec Lyon. En appuyant avec la main sur le bouton du manipulateur, nous établissons le courant venant de la pile qui s'en va faire mouvoir le *récepteur* placé à Lyon. Cessons d'appuyer sur le bouton, aussitôt le courant de la pile ne passera plus dans le fil de ligne.

Au même instant, par conséquent, le récepteur de Lyon cessera de fonctionner, et il ne sera mis de nouveau en mouvement que si nous opérons

une nouvelle pression sur le bouton de notre manipulateur.

Cette alternative de ruptures et de fermetures du courant constitue, dans le télégraphe Morse



Récepteur Morse. — Le poinçon qui laisse son empreinte sur la bande de papier est marqué *L. p.*

comme dans les autres, le principe de la correspondance.

Examinons maintenant le *récepteur* du bureau de Lyon.

Il y a là un mouvement d'horlogerie faisant dérouler régulièrement une bande de papier, qui passe sous une espèce de marteau en poinçon, correspondant à l'*armature* d'un électro-aimant. Ce poinçon est relevé quand le courant ne passe pas, c'est-à-dire quand l'électro-aimant n'attire pas

son armature ; au contraire, il appuie sur la bande de papier quand le courant passe, ou quand l'électro-aimant attire son armature.

Les ruptures et les fermetures de courant produites à Paris, au moyen du manipulateur, se transmettent donc par le fil de ligne au récepteur de Lyon.

Le courant est-il fermé, l'armature se trouve attirée par l'électro-aimant, se lève, et le poinçon placé à son extrémité vient s'appuyer sur la bande de papier. Si le courant est interrompu, l'armature n'étant plus attirée, le poinçon s'abaisse et ne touche plus le papier.

Si ce poinçon est disposé de telle sorte qu'il laisse sur le papier une trace visible, il est facile de comprendre que les interruptions et les rétablissements du courant produiront une succession de marques et de blancs sur le papier. Le poinçon restant en contact avec le papier, qui se déroule régulièrement, tant que le courant n'est pas interrompu, il s'ensuivra qu'il produira un trait, si ce contact est assez long ; ou simplement un point, si le contact n'est que de courte durée, selon que l'on aura appuyé plus ou moins longtemps sur le bouton du manipulateur.

Il ne s'agit plus maintenant que d'avoir un alphabet conventionnel composé uniquement de points et de traits. Voici l'*alphabet Morse*, adopté par toutes les nations qui font usage de ce télégraphe.

ALPHABET MORSE

a	. —	i	..	r	. — .
â	. — . — . —	j	. — — —	s
b	— . . .	k	— . — . —	t	— . — .
c	— . — . — .	l	. — . . .	u	.. — . — .
d	— . . .	m	— — —	û	.. — — —
e	. . .	n	— . — .	v	... — . — .
é	o	— — — —	w	. — . — . — .
f	. . — . — .	ô	— — — — .	x	— . — . — .
g	— . — . — .	p	. — . — . — .	y	— . — . — . — .
h	q	— . — . — . — .	z	— . — . — . — .

On a adopté, en outre, d'autres combinaisons de points et de traits pour représenter les chiffres, les signes de ponctuation et certaines indications utiles au service télégraphique.

Mais, pensez-vous, il doit être bien difficile d'arriver à savoir expédier une dépêche en se servant de cet alphabet, et de lire les signes transmis.

Non; car les employés acquièrent rapidement une très grande habitude à cet égard et arrivent même à comprendre la dépêche au simple tic-tac produit par le choc de la plaque de fer doux, contre l'électro-aimant du récepteur.

Outre les télégraphes que je viens de vous décrire, il en existe bien d'autres, soit imprimant en caractères typographiques, soit transmettant l'écriture même de l'expéditeur, de telle sorte qu'il est possible d'envoyer instantanément aux plus grandes distances un dessin, un ordre de bourse signé, sans craindre les erreurs de chiffres.

Ces systèmes sont des plus ingénieux, mais leur explication nous entraînerait trop loin ; ils ne sont pas, du reste, d'un emploi général.

Voilà à quoi se réduit tout ce grand mystère de la télégraphie électrique, qui, non seulement de la part du vulgaire, mais encore de la part de gens qui devraient sembler au-dessus d'une pareille ignorance, donne journellement lieu aux méprises les plus incroyables et les plus drôles.

J'ai vu maintes fois, par exemple, des promeneurs très *respectables* coller leur oreille contre les poteaux suspenseurs des fils, et affirmer qu'ils entendaient travailler le télégraphe, tandis que le bruit qu'ils percevaient provenait, tout simplement, du grincement des tiges métalliques, oscillant sur leurs supports, bruit répercuté dans les fibres sonores des poteaux.

Il n'est pas rare de lire dans les journaux les plus sérieux, que des oiseaux, alouettes, ou perdrix, ont été trouvés morts, foudroyés par le fluide circulant dans les fils sur lesquels ces oiseaux avaient eu l'imprudence de se poser. Il faut renvoyer ces journaux sérieux à l'école ; car, bien que participant des vertus du tonnerre, le courant qui circule dans les fils est toujours trop faible pour produire des effets semblables ; et d'ailleurs l'oiseau qui s'y pose n'est nullement dans les conditions voulues pour éprouver une commotion, si la commotion était possible ; mais il peut se faire que des vols

d'oiseaux, passant sans voir les fils, s'y heurtent et s'y assomment.

J'aime mieux — parce que, si elle n'est pas vraie, elle me semble au moins assez bien trouvée — l'anecdote du paysan qui s'achemine vers un bureau de messagerie, pour expédier une paire de souliers neufs à son garçon, lequel habite à quelque dix ou quinze lieues de là.

« Que ne les confiez-vous au télégraphe? lui suggère un passant.

— Pensez-vous? fait le campagnard.

— Eh oui! vous n'avez qu'à les suspendre aux fils que vous voyez; puisque l'adresse est dessus, ils ne peuvent manquer d'arriver.

— Bonne idée que vous me donnez là. »

Et le paysan de grimper comme il peut jusqu'aux fils, où il installe la paire de souliers.

Puis il s'en va. Le passant, qui n'était autre qu'un affreux intrigant, revient quand le paysan est parti, décroche les souliers neufs qui le chaussent à merveille; et, l'on ne sait pourquoi, il a l'idée de mettre à la place les méchantes savates qu'il vient de quitter.

Mais de retour chez lui, le paysan, qui a dit à sa femme le mode d'expédition des souliers, est vertement tancé par celle-ci. Il commence à comprendre même qu'il a fait une sottise, et le voilà courant pour tâcher de la réparer. Il arrive : il voit les savates là où il a mis les beaux et bons souliers.

Et alors, Dieu sait de quel air fier et satisfait il



Le paysan et le télégraphe.

s'écrie, à part lui, en se moquant à son tour de sa ménagère :

« Qu'elle vienne donc encore prétendre que j'ai

été sot de faire ce que j'ai fait ! A preuve que notre garçon a bel et bien reçu ses chaussures neuves, c'est que voilà déjà qu'il m'a renvoyé les vieilles. »

Ou encore l'histoire, véridique, assure-t-on, de ce fervent adorateur du jus de la treille, lequel, un jour où son cerveau était quelque peu obstrué de vapeur, décida de faire un grand voyage en télégraphe électrique.

Il accoste un poteau, il l'embrasse, et s'escrimant des genoux et des bras, il atteint les fils, et crie :

« Quand vous voudrez, j'y suis, partons ! »

Et il part en effet, c'est-à-dire qu'il se laisse dégringoler au pied du poteau. L'instant d'après, meurtri, mais se croyant arrivé, on pouvait l'entendre murmurer, en se frottant les yeux :

« On m'avait bien dit que ça marchait rondement, mais c'est égal, je ne me serais jamais figure que ça allait aussi vite que ça. »

LE TÉLÉPHONE, LE PHONOGRAPHE

Après dix ans de séjour au pôle nord. — Plus de télégraphes. — Un bureau téléphonique. — Entretien verbal de Paris à Londres. — Ce que c'est que le téléphone. — L'invention du phonographe prédite par Rabelais. — Ce qui pourra se passer au vingtième siècle. — Le principe du phonographe.

Cette scène, à laquelle je n'assigne aucune date, a, je suppose, pour principal auteur un ressuscité quelconque ; par exemple, un aspirant de marine français, ayant fait partie de l'une des dernières expéditions vers le pôle nord.

Retenu depuis dix ans dans l'extrême Groenland, par suite de circonstances qui se comprennent sans que nous en recherchions le détail, il a pu être enfin rapatrié par quelque baleinier, qui l'a déposé sur le sol britannique.

Arrivé à Londres, notre jeune homme, qui ne doute pas que sa famille, habitant Paris, n'ait pris son deuil, se met en quête d'un bureau de télégraphe, pour envoyer une dépêche à l'un de ses frères. Le bureau trouvé, il écrit le texte de son télégramme et le tend à l'employé.

— Avec réponse? dit celui-ci.

— Oui, monsieur; et comme la personne à qui j'envoie, mon frère, demeure dans une maison voisine d'un bureau avec lequel vous devez sans doute pouvoir communiquer directement, je pense que la réponse ne sera pas longue à venir. J'attendrai ici.

— En ce cas, monsieur, donnez-vous la peine d'entrer.

Et le jeune homme, tout en pénétrant dans la salle où se tient l'employé :

— Ces fonctionnaires anglais sont d'une amabilité !... pense-t-il.

— Monsieur veut-il envoyer lui-même? demande l'employé.

Ébahissement du jeune marin.

— Non, merci, fait-il, en se demandant si le brave homme qui, à brûle-pourpoint, lui propose la manœuvre de ses appareils, n'a pas l'*amabilité* un peu détraquée.

Alors l'employé, s'asseyant auprès d'une cloison où sont fixés quatre ou cinq pavillons d'entonnoirs, au-dessus desquels sont écrits divers noms de pays, et parlant dans celui qui est étiqueté *Paris* :

— Recevez, dit-il.

— Allez! fait l'entonnoir au bout d'un instant.

L'employé répond, lisant sur le papier que le jeune homme lui a remis :

« Pour M. Collard, boulevard Saint-Germain, 6.

— Bien! dit l'entonnoir.

— *Cher Henri, c'est moi*, dit encore l'employé toujours parlant à l'ouverture du cornet, *je reviens du pôle; prévien la famille; prends des précautions avec maman, qui doit me croire mort sans aucun doute. Dis-moi vite d'ailleurs si tout le monde va bien, et envoie-moi deux ou trois cents francs, Brighton Hotel, King William-street, Strand, Paul Colard.* — Réponse pressée, attendue. » — Maintenant, monsieur, quelques minutes de patience.

— Très bien, monsieur, très bien.

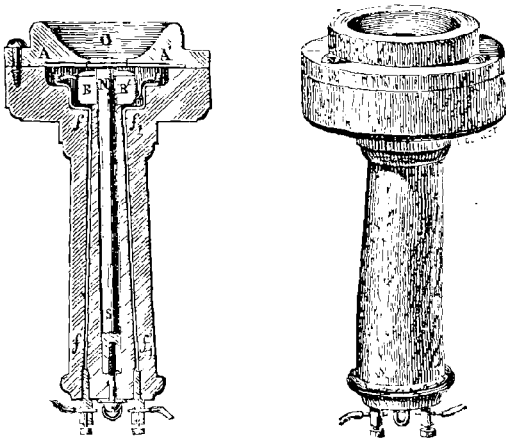
Et comme en ce moment un nouvel envoyeur vient présenter une dépêche pour Édimbourg, que l'employé lit à un autre entonnoir :

— Drôle d'organisation, pense le revenant du pôle, quelle idée ont eue les Anglais d'établir ainsi une sorte d'escale verbale pour l'envoi des dépêches? Quelle nécessité d'avoir ici un receveur transmettant aux employés, qui sont dans la salle d'à côté, et qui peuvent mal entendre, estropier les mots... Est-ce pour qu'ils soient moins distraits? Celui-ci peut l'être tout aussi bien, et même davantage... A vrai dire, l'auteur de la dépêche est là qui pourrait rectifier... Mais n'importe! c'est une singulière idée... Moi qui croyais les Anglais essentiellement pratiques; je suis maintenant porté à croire qu'ils sont encore plus originaux.

Ainsi raisonne en lui-même le jeune marin, assis dans un coin de la salle, quand tout à coup :
« Paul! es-tu là?

— Hein! quoi! fait-il en se levant, comme saisi d'une espèce d'affolement, — mais c'est la voix de mon frère!

— Eh bien, oui, monsieur, dit tranquillement l'employé, quoi d'étonnant à cela? puisque vous



Appareil téléphonique : figure et coupe théorique.

l'avez fait appeler, il est venu.

— Comment, venu!... dans la salle à côté? ouvrez alors, que je le voie, que je lui parle, mais qu'est-ce que je dis donc!... Je suis fou, je rêve. .

— Rien de tout cela, monsieur, mais d'où sortez-vous donc?

— Je sors, je sors... je sors du pôle, pardienne! vous le savez bien, puisque je le dis dans ma dépêche. .

— Ah! c'est juste! Vous y étiez depuis longtemps alors?

— Depuis dix ans, monsieur.

— Fort bien ! fort bien ! tout s'explique, fait l'employé.

Et alors l'entonnoir répète :

« Paul ! Paul ! es-tu là ? »

Alors l'employé, voyant le jeune homme de plus en plus ébahi, interloqué :

— Approchez-vous donc, monsieur, et répondez.

— Où ça, répondre ?

— Là.

Et l'employé montre l'entonnoir étiqueté *Paris*.

L'autre, s'approchant : « Oui, je suis là. »

Et il entend qu'on dit : « C'est lui ! c'est bien lui ! c'est bien sa voix. Paul, mon cher Paul ! »

— Mais, c'est la voix de maman, dit-il à son tour.

Et la voix du frère : « Oui, maman était là quand ta dépêche est arrivée, elle a très bien reçu ce coup de joie ; elle est venue avec moi, où plutôt avec nous, car nous sommes tous là ; elle va te parler, écoute. »

Alors la voix de la mère : « Mon enfant, mon cher enfant ; tu n'es donc pas mort?... »

— Mais pas du tout, maman, pas du tout !...

— Oh ! je l'entends, je l'entends, et pourtant je doute encore. Si quelque rusé, sachant imiter sa voix... allait m'avoir fait une fausse joie ! J'en mourrais cette fois.

— Mais pourquoi voudrait-on te tromper, mère?

— La dépêche ne demande-t-elle pas de l'argent?

— C'est vrai! mais alors comment te convaincre qu'il n'y a aucune imposture?

— Eh bien! attends... Ah! j'y suis!... Dis, ou plutôt chante les quatre petits vers drôles que tu avais faits pour ma dernière fête, sur l'air que tu y avais mis, et que l'on répétait gaiement au dessert; tu dois bien t'en souvenir.

— Oh certainement!

— Eh bien!... chante-les; un autre ne les saurait pas.

Et alors le jeune marin, chantant dans l'entonnoir :

Maman! Maman! maman!

Je t'aime tendrement,

Considérablement :

Voilà mon compliment.

La ri fla! fla! fla!...

La ri.....

— Ah!... crie l'entonnoir...

— Qu'y a-t-il, mon Dieu!

— Rien! ce ne sera rien... Maman se trouve mal... tu comprends... le saisissement... mais la voilà qui revient à elle...

— Qu'elle me parle, pour que je sois rassuré!...

— Oui, elle va te parler, attends une minute.

Et le jeune marin se tient anxieux devant l'entonnoir, qui après un moment de silence : « Me

voilà, Paul, dit-elle, d'une voix faible ; la joie ne fait pas mourir, puisqu'elle ne m'a pas tuée. Reviens, reviens vite, mon cher ressuscité ! Henri t'envoie de l'argent. Ne perds pas une minute. Il y a des trains rapides. Adieu, à bientôt ! Tiens, je t'embrasse déjà. Les reconnais-tu, ces baisers-là ! »

Et l'on entend le bruit de deux lèvres maternelles qui se posent sur le front d'un fils. Puis encore : « Adieu ! » Puis plus rien.

Et après que, pendant tout le temps de ce colloque, il a paru être sous l'influence d'une sorte de fièvre, le jeune marin se laisse tomber comme abasourdi sur la chaise qui est auprès de l'entonnoir. Il passe la main sur son front, promène des yeux hagards autour de lui.

Alors l'employé : « Si monsieur veut bien céder la place aux nouveaux envoyeurs qui peuvent se présenter... Monsieur a occupé la ligne de 9 heures 17 à 9 heures 28 minutes, au total onze minutes, à un schelling la minute ; soit onze schellings... Ah, mais pardon ! Voilà qu'on parle. »

L'entonnoir dit en effet : « Entretien, onze minutes, payé à Paris. »

— En ce cas, monsieur ne doit que l'envoi de sa dépêche, soit un schelling. »

Sur quoi le jeune marin se levant, et se croisant les bras en face de l'employé : « Voyons, monsieur, au nom du ciel ! rendez-moi le service de m'apprendre si je suis bien éveillé, si je suis en léthar-

gie, si le délire me tient, si... enfin je ne sais pas, moi!... Tenez, précisons. J'arrive du pôle, d'où j'ai cru ne jamais revenir. Mon premier soin, aussitôt que je suis en terre civilisée, c'est de courir à un bureau de télégraphe pour avertir ma famille. Or c'est bien ici le bureau du télégraphe... C'est écrit sur la porte.

— Oui, en effet, monsieur, on a laissé l'inscription *Telegraphic office*, d'abord parce qu'elle y était, et ensuite parce que le nom était consacré... Mais, en réalité, il n'y a plus de télégraphe, c'est-à-dire, pour prendre la vraie acception telle que l'indique l'étymologie grecque, il n'y a plus d'appareil à écrire (*graphein*), de loin (*télé*)... Il y a un appareil *téléphonique*, c'est-à-dire, parlant, ou faisant entendre de loin.

— Des tubes alors?

— Non, monsieur, pas de tubes; des fils, rien n'a été changé à l'ancien réseau télégraphique; car c'est encore l'électricité qui opère : fils aériens attachés à des poteaux, fils recouverts de gutta-percha pour les souterrains; câble immergé au fond de l'Océan... Tout est en même état sur la ligne de communication proprement dite. Seulement, les appareils à vibration de M. Bell ont remplacé à chaque extrémité les cadrans, les aiguilles, les poinçons; il n'y a plus de bandelettes où se marquaient des points, des traits, des caractères typographiques; plus de signes de convention.

plus de sonnerie d'appareil, plus de bouton d'échappement, tout est *verbal*, et nous n'avons qu'à écrire ou parler sous la dictée de l'envoyeur, quand celui-ci ne prend pas lui-même ce soin, comme vous avez fait, vous et les vôtres, tout à l'heure.

— Est-ce possible! » fait le jeune homme.

Alors l'employé : « Quoi, monsieur, c'est après ce qui vient de se passer pour votre propre compte que vous osez encore parler d'impossibilité! N'avez-vous pas entendu votre frère, votre mère? n'avez-vous pas conversé avec eux? et croyez-vous que moi, qui ne vous connais pas, j'aie pu inventer pour vous leurs voix, leurs souvenirs intimes!

— Non, mais que voulez-vous, monsieur, il m'est bien permis de croire à un rêve, à une hallucination.

— Sans doute, monsieur, et d'autant mieux que nous, les télégraphistes, la première fois que, vers la fin de 1876 ou au commencement de 1877, nous entendîmes parler du *téléphone*, comme la nouvelle arrivait par un journal américain (tout naturellement, puisque M. Bell, l'inventeur, écossais de naissance, habitait les États-Unis), nous fîmes chorus pour traiter de *canard yankee* une découverte qui semblait bouleverser toutes nos notions d'électriciens.

Je vous avouerais que nous gardâmes encore nos doutes quand, à la fin de cette même année 1877, les revues scientifiques, les comptes rendus offi-

ciels des séances académiques nous apportèrent non seulement les procès-verbaux des expériences faites en présence des notabilités de la science, mais encore la description exacte des appareils et l'énoncé des théories sur lesquelles repose leur fonctionnement; mais force fut bien de nous rendre à l'évidence, quand nous fûmes à tour de rôle témoins des expériences qui, pour décider de l'adoption générale du système, se firent quotidiennement à l'Office central de Londres, mis en correspondance avec Manchester.

Enfin, les appareils téléphoniques furent installés à la place des appareils télégraphiques; et ils fonctionnent comme vous avez été à même d'en juger.

— Fort bien! dit le jeune marin, qui peu à peu avait repris pied dans le monde réel d'où il avait pu tout d'abord se croire sorti: mais, si j'ai pu juger de l'effet, il ne m'a nullement été donné de voir, ni comprendre, le principe du système. Et s'il n'y avait pas d'indiscrétion...

— Oh, mon Dieu, monsieur, le principe est des plus simples; et pour peu que vous ayez une idée du principe télégraphique d'*autrefois*, — autrefois s'entend de peu de temps: le siècle marche vite! — il vous sera très aisé de comprendre...

— Je sais, répond l'aspirant, que la correspondance télégraphique « d'autrefois » avait pour principe, soit la déviation de l'aiguille aimantée

par un courant électrique ; soit l'aimantation résultant du passage du courant électrique autour d'un morceau de fer doux, qui perdait cette aimantation à chaque interruption ; d'où un mouvement de va-et-vient qu'il était possible d'utiliser pour la concordance des signaux aux deux extrémités de la ligne.

— A merveille ! Eh bien ! M. Bell a utilisé, lui, le courant qu'on appelle induit, c'est-à-dire celui qui se produit dans un fil correspondant à un aimant chaque fois que l'*armature* (morceau de fer attiré par l'aimant) vibre dans son voisinage. Il a placé à quelque distance du pôle d'un aimant, mis en relation avec le fil conducteur d'une ligne, une lame très sensible, dont les vibrations doivent produire des passages ou interruptions de courant. Or, tout près de l'*armature* est placée une membrane qui perçoit les sons de la voix : cette membrane transmet à l'*armature* des vibrations qui établissent des courants relatifs, et, après avoir parcouru le fil conducteur, elles vont à l'autre bout de la ligne se convertir en ondulations, dans un appareil analogue à celui du départ, où elles reproduisent les sons perçus par l'appareil...

— Et ? fit le marin.

— Et voilà tout. Cela semble complètement anormal, on doute de la possibilité de cette espèce de transmission ; et pourtant elle se produit... Vous en savez quelque chose.

— Certes ! » Et il quitta le bureau.

Mais il y a plus fort que le téléphone ; je veux parler du phonographe que Rabelais semble avoir prédit dans *Pantagruel*, lorsqu'il écrivit la page suivante :

« En pleine mer nous trouvant, Pantagruel se leva et tint en pieds, et nous dit : « Compagnons, oyez-vous rien ? Me semble que je ois (entends) quelques gens parlant en l'air, toutefois je n'y vois personne... »

« Alors nous fut avis que nous oyons pareillement, ou que les oreilles nous cornaient... et plus nous écoutions, plus nous discernions les voix, jusqu'à entendre mots entiers. Ce qui nous effraya grandement, et non sans cause, personne ne voyant, et entendant voix et sons tant d'hommes que de femmes, d'enfants, de chevaux. »

— Fuyons, dit Panurge, nous sommes perdus, fuyons. Il y a embûches autour de nous, fuyons !

« Lors le pilote de *la* navire : « Seigneur, dit-il, de rien ne vous effrayez. Ici est le confin de la mer glaciale, sur laquelle fut, au commencement de l'hyver, donné grosse et félonne bataille entre les Arisnapiens et les Héphelibates ; lors gelèrent en l'air les paroles et cris des hommes, femmes, les *chaplis* (bruits, chocs) des armes, les hurtis des harnois, les hennissements des chevaux et tout autre effroi de combat. A cette heure, la rigueur de l'hyver passée, et advenant la sérénité et

tempérie (l'adoucissement) du temps, elles fondent et sont entendues.

— Par Dieu, dit Panurge, n'en pourrions-nous voir quelqu'une ?

— Tenez, tenez, dit Pantagruel, en voici qui encore ne sont dégelées !

« Lors nous jeta sur le tillac pleines mains de paroles gelées, qui semblaient dragées de diverses couleurs, — lesquelles fondaient en nos mains comme neige, et les entendions réellement, — mais sans les comprendre, car c'était langage barbare, excepté un assez grosset morceau, lequel Jean l'ayant échauffé entre ses mains, fit un son tel que font les châtaignes jetées en la braise sans avoir été fendues, lorsqu'elles éclatent ; et nous fit tous de peur tressaillir.

— C'était, dit frère Jean, un coup de faucon (petit canon) en son temps.

« Puis en ouïmes d'autres, qui, en dégelant, rendaient son, les unes comme de tambours ou de fifres, les autres comme de clairons et trompettes... »

Il y aura tantôt trois siècles et demi que le joyeux curé de Meudon laissa tomber de sa plume cette page que, depuis, les lecteurs du *Pantagruel* ont tous considérée comme une des plus originales, des plus étranges, des plus fantaisistes *impossibilités* imaginées par cet esprit si éminemment original, si spontanément étrange, si ma-

gistralement fantaisiste qui s'appelle Rabelais.

Le chapitre « *Comment, en haute mer, Pantagruel ouit diverses paroles desgelées* » est resté, en un mot, comme le prototype de la spirituelle extravagance.

Or, en supposant qu'il nous soit donné de fouiller dans les correspondances qui s'échangeront lorsque quatre siècles auront passé sur le fameux chapitre, — soit vers 1930, pour prendre environ la date du quatrième centenaire du *Pantagruel*, — voici, j'imagine, quelques-uns des passages qu'il nous sera possible de rencontrer.

Je fracture une boîte aux lettres de ce temps, — où, pour de bonnes raisons, il me sera certainement interdit de fracturer n'importe quoi, — je décachète au hasard ; et je prends ce qui me semble bon à prendre.

Dans l'épître qu'un jeune provincial, nouvellement débarqué dans la capitale, adresse à sa famille :

« ... Il m'a suffi de me nommer pour que M. de P... qui, au premier abord, m'avait semblé très froid, très retenu, soit avec moi d'une expansion, d'un abandon charmants.

« — Comment ! s'est-il écrié, vous êtes le petit-fils de mon vieil ami André ! Ma maison est la vôtre, et, pour commencer, vous dînez ce soir avec nous... Ah ! sans façon ! en famille.

« J'ai donc accepté le dîner sans façon, qui s'est

passé le plus tranquillement du monde, entre quatre convives : monsieur, madame, la vieille sœur de celle-ci et moi.

« Après le repas, je m'attendais à ce que ces bonnesvieilles gens me proposassent de faire le quatrième à une partie quelconque. Mais point, Dieu merci ! car vous savez combien j'abhorre le jeu ! On a d'abord causé un peu au salon de choses et d'autres ; puis M. de P... est allé chercher sa boîte, ou plutôt ses boîtes à *phonographies*, — car il faut que vous sachiez que M. de P... est grand collectionneur de *phonographies*). Il a commencé, m'a-t-il dit, sa collection en 1889, — vous voyez que cela remonte loin, — et il y a joint, autant que possible, les autographes et les photographies des personnages, ce qui compose, je vous assure, une galerie des plus intéressantes.

« Comme M. de P... fut autrefois, c'est-à-dire dans les vingt dernières années du XIX^e siècle, en relation avec l'élite des divers mondes : littéraire, artistique, politique, il y a dans sa collection des souvenirs exceptionnellement précieux, sous la triple forme de la photographie, de l'autographie et de la phonographie ; car enfin, avoir sous les yeux le portrait d'un homme célèbre, en même temps que son écriture et, de plus, l'entendre parler, n'est-ce pas une véritable résurrection de cet homme ?

« — Cher enfant, aimez-vous les beaux vers ? m'a-t-il d'abord demandé.

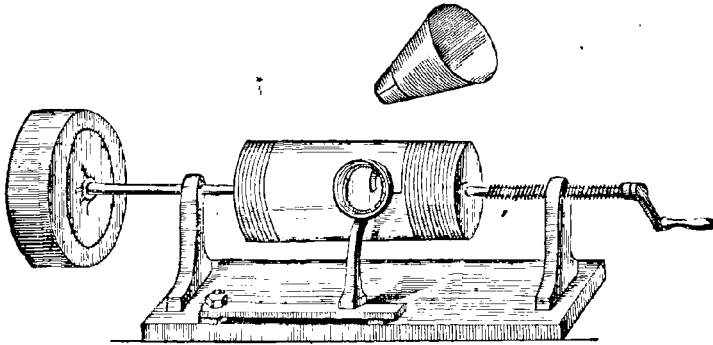
« — Beaucoup, monsieur. Je sais par cœur à peu près la fleur de nos classiques modernes. »

« — Alors, écoutez. Voyons si vous reconnaîtrez cela.

« Et M. de P... ayant garni le phonographe, l'instrument commença de réciter... et quel récit !..

« — Mais c'est du Victor Hugo ! m'écriai-je.

« — Sans doute. Et c'est Victor Hugo qui parle.



Appareil phonographique.

Le grand poète avait plus de quatre-vingt-dix ans, quand à une de ses soirées, je fus assez heureux pour obtenir cette empreinte phonographique.

« Vous pensez si j'écoutai ravi ! si la vibration de cette illustre voix me causait de profondes impressions ! et si, le portrait du maître étant devant mes yeux, une lettre de lui étant ouverte sur la table, je devais croire à la réalité de sa présence !... »

« Pour faire diversion, M. de P... mit dans l'instrument la voix quelque peu excentrique de certaine

diva populaire, dont le nom m'échappe, mais qui, dit-il, était en grande vogue vers 1890. La chanson qu'elle nous chanta, — ou plutôt la niaiserie qu'elle débita en ayant l'air de chanter, ne me parut avoir, ma foi, ni queue ni tête... Il y avait là des *dzin! rapata-pif*, des... que sais-je?...

« — Eh bien! mon enfant, voilà ce dont les Parisiens raffolaient en ce temps-là, ce que tous les orgues de Barbarie ressassaient sous les fenêtres des bons bourgeois, et ce qui rapportait des sommes fabuleuses à l'exécutant et aux... *auteurs*. Maintenant, voulez-vous un fragment de sermon du père S..., un oratorien qui, vers la même époque, sembla devoir faire renaître les plus beaux jours de la chaire, mais qui tout à coup disparut, et s'en alla finir en quelque mission lointaine?

« Et nous eûmes une page d'une ardente, d'une sublime éloquence.

« — Vous plaît-il, une péroraison recueillie sous la coupole Mazarine, un jour où prenait séance parmi les quarante certain immortel, dont vingt ans ont suffi à tuer le nom aussi bien que les œuvres?

« Et nous entendîmes une espèce de murmure somnifère, dont M. de P... nous dédommagea en demandant à l'appareil de nous redire un chant de colibri dernièrement rapporté en droite ligne des régions équatoriales; car vous savez que, depuis quelque temps, des spécialistes ont imaginé d'al-

ler, sur les lieux mêmes, *phonographier* les refrains d'oiseaux exotiques... »

Dans une lettre de Madame à Monsieur qui voyage :

« Bien t'en a pris, mon cher ami, de me laisser
« les quelques paroles que tu sais, pour en user à
« l'égard de Bébé, qui, toi absent, et habitué qu'il
« était à s'endormir sa main dans ta main, ne vou-
« lait pas admettre un coucher autrement ordonné.

« — Petit père est là, à côté, lui ai-je dit; et il
« va te dire que si tu es bien sage, bien obéissant,
» il te rapportera de jolies choses.

« — Eh ! je sais bien que petit père n'est pas là.

« — Ah ! tu crois ! Eh bien, écoute.

« Sur quoi un coup au phonographe : « — Si
« bébé est bien sage, a dit ta voix, il aura toutes
« sortes de belles choses.

« — Tiens, oui, papa est là ! alors je serai bien sage.

« Et il est bien sage. »

« Dans la réponse de Monsieur à Madame :

« De même que, dis-tu, j'ai bien fait de laisser
« là-bas les paroles à l'adresse de Bébé, qui ne
« se serait jamais endormi sans leur intervention,
« de même je me félicite d'avoir apporté avec moi
« son « *Bonsoir, petit père !* » sans lequel, je t'assure,
« il m'eût été difficile de trouver le sommeil, en
« ces froides chambres d'auberges.

« Dans la lettre d'un correspondant de l'Académie des sciences :

« J'ai l'honneur de transmettre à l'Académie la
 « phonographie de la détonation complexe qui
 « accompagnait la chute du bolide dont j'ai entre-
 « tenu mes honorables collègues dans ma dernière
 « lettre. L'Académie aura ainsi, une nouvelle fois, la
 « preuve de l'avantage qu'il y aurait pour la science
 « à installer dans tous les lieux d'observation un
 « phonographe enregistreur permanent... Toutes les
 « personnes d'ici qui ont entendu la détonation aéro-
 « lithique, et à qui j'ai fait entendre, la *phonographie*
 « que j'adresse à l'Académie, s'accordent à recon-
 « naître que l'empreinte a été d'une fidélité rare... »

« Dans la lettre d'un impresario de province à
 « l'agent chargé, à Paris, de recruter les artistes :
 « Mon ténor et ma Dugazon ont été *chutés* hier
 « dans la *Dame blanche*, qu'ils avaient prise pour
 « pièce de début; envoyez-moi au plus vite deux
 « ou trois phonographies de ténors dans

« Viens, gentille dame !

« et autant de Dugazons dans

« D'ici voyez ce beau domaine !...

« pour que je puisse choisir... en consultant quel-
 « ques amateurs. »

« A la quatrième page d'un grand journal :

« Une dame âgée, de santé délicate, demande
 « une dame de compagnie ayant des manières dis-
 « tinguées, la voix très douce et sachant lire avec

« correction et quelque élégance. Bonnes conditions. Envoyer phonographie de la première page de *Picciola*... »

« Etc., etc., etc., etc. »

Oui, voilà certainement ce qui se lira communément sur le papier que noirciront nos petits-fils et nos petits-neveux. Et alors Rabelais semblera bien plus étonnant, dont la pittoresque divagation n'aura été rien de moins qu'une prescience d'une belle et bonne réalité.

Mais comment? par quelle voie la venue de cette réalité?

Tout simplement par le passage dans la pratique usuelle d'un principe qui n'est guère encore que théoriquement démontré, mais qui ne saurait tarder à prendre rang parmi les merveilles dont notre siècle aura doté les siècles à venir.

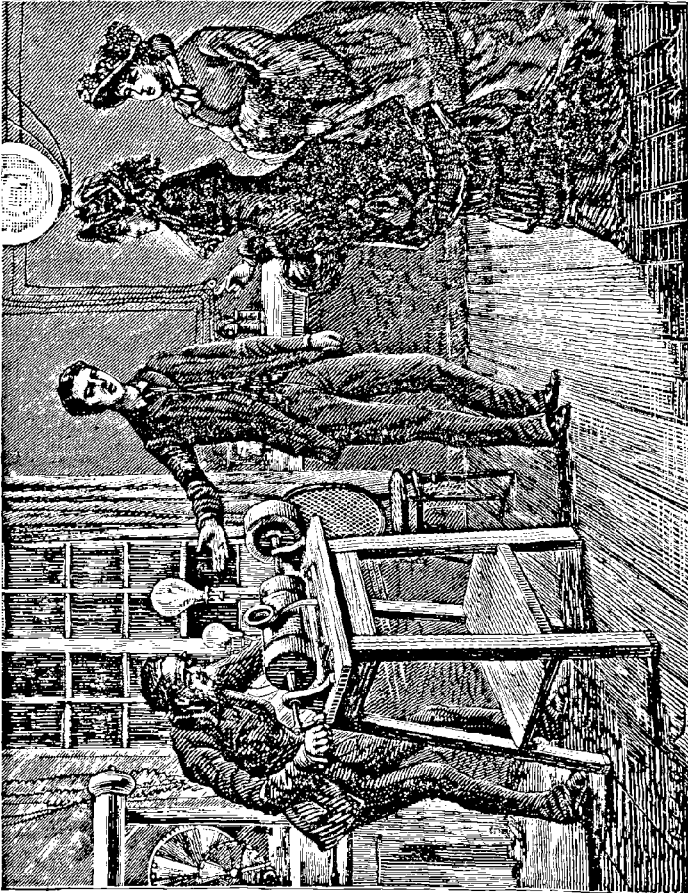
— Mais ce principe?...

— Simple comme tout ce qui est superlativement ingénieux.

— En ce cas, voyons.

— Patience! Je n'ai rien encore à vous montrer, mais écoutez, et vous allez certainement comprendre. Le téléphone nous est acquis dès à présent, n'est-ce pas? c'est-à-dire que, dès à présent, nous savons qu'une plaque vibrante, placée devant les pôles d'un aimant, mis en relation avec un fil métallique, peut, par les vibrations que lui impriment la parole, le chant, un bruit quelconque,

faire qu'à l'autre bout du fil une plaque analogue répète rigoureusement ces vibrations, et par con-



Une expérience du phonographe.

séquent rend perceptible à cet autre bout de fil la parole, le chant, le bruit quelconque. Tout le télé-

phone, dont nous nous sommes entretenus précédemment, est là. — En quoi donc consiste le principe du téléphone? En vibrations dont l'ampleur, la durée, le caractère particulier se modifient au point d'envoi, comme au point d'arrivée, par la nature des vibrations dont l'appareil a subi l'influence.

Or, imaginez, comme annexe à l'appareil primitif, un enregistreur recevant des empreintes analogues à ces systèmes de courbes dont nos météorologistes font usage pour indiquer les fluctuations de température, les aéronautes pour tracer leurs échelles d'altitudes ; ou plutôt imaginez des espèces de rouleaux d'orgue de Barbarie, des planchettes de pianos automatiques se *pointillant* d'eux-mêmes... puis transportez ces rouleaux, ces planchettes, ces... l'on ne sait pas encore bien quoi, au téléphone qui, sous leur influence, se remet à produire des vibrations analogues à celles qui ont laissé leur empreinte...

Et vous avez la théorie, l'idée première du phonographe, dont plusieurs inventeurs se disputent aujourd'hui la paternité, sans avoir bien effectivement réussi encore à l'affirmer dans la pratique.

Mais patience! vous disais-je, un effort de recherche, une lueur d'ingéniosité de plus, et le pas décisif sera fait qui transformera toutes nos apparentes fantaisies de tout à l'heure en incontestable réalité et décernera à l'auteur du *Pantagruel* le titre de jovial prophète.

L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

L'AÉROPHONE ET LE PHOTOPHONE

De plus en plus fort. — L'éclairage électrique de M. Jablockhoff. — Condensation des gaz. — La plume électrique de M. Edison. — Les têtes parlantes. — L'aérophone; son utilité. — Voir à Paris ce qui se passe à Marseille. — Le son transmis par la lumière. — Le sélénium. — Influence de la lumière sur ce métal. — Le photophone de M. J. Bell. — Utilité de cet appareil.

Il y a un mois ou deux, je causais avec une dame des progrès étonnants que fait la science depuis quelques années.

— Oui, monsieur, me dit-elle, oui, je m'y perds, je m'y embrouille, je ne sais plus ce qui est ancien et ce qui est nouveau; car le vieux redevient neuf, le neuf est vieux dès le lendemain; et tout cela porte des noms baroques, composés, je le veux bien, de grec, de latin, de n'importe quelle langue, excepté de français; et nous autres femmes, qui n'avons pas, comme dit mon neveu le grand lycéen, « pioché notre bacho », nous en restons ahuries, désorientées. Voudriez-vous me dire,

monsieur, quand cette grêle d'inventions étourdissantes cessera, afin que nous reprenions un peu haleine?...

— Mon Dieu ! madame, en quel état vous voilà pour des choses qui ont le défaut de troubler un peu vos idées coutumières.

— Qui les bouleversent, voulez-vous dire, monsieur, et de fond en comble !

— Pour des mots qui...

— Qui sont du dernier extravagant...

— Ajouterez-vous, madame : « comme les choses qu'ils servent à désigner ? »

— Non, mais vous avouerez, monsieur, qu'il y a dans tout cela quelque chose de... comment dirai-je... d'effrayant. Eh bien, oui, d'effrayant, car je suis, pour ma part, prise d'un véritable effroi, quand je songe à tout ce qu'on a trouvé depuis quelque temps ; à peine avons-nous eu le temps de nous accoutumer à une merveille, crac ! en voilà une autre qui l'éclipse ou la détrône.

Nous étions faits bien tranquillement au télégraphe électrique, dont, à la vérité, la plupart d'entre nous utilisaient les services sans en comprendre le moins du monde le fonctionnement. Or, un beau matin, nous entendons dire : « Le télégraphe, peuh ! belle affaire, ma foi ! parlez-moi du *téléphone* ! — Vous dites télé... ? — phone. — Lequel a pour mission de... ? — De *parler* au lieu de se borner à *écrire de loin*. — Ah ! fort bien. »

Mais à peine sommes-nous familiarisés, je ne dis pas avec le fonctionnement, mais avec la possibilité d'existence de ce nouveau transmetteur de pensée, qu'un autre beau matin : « Parler de loin, voilà qui est bien ; mais conserver, inscrire la parole de façon à ce qu'elle soit reproduite où l'on veut, quand l'on veut, c'est bien autre chose ; et hurra pour le *phonographe* ! »

Et alors qu'on nous dit que cette merveille n'est encore qu'à l'état d'ébauche, dont les vrais résultats ne seront appréciables que dans un certain nombre d'années, voilà que tout aussitôt des séances publiques ont lieu où le phonographe fonctionne régulièrement...

Et, voyons, ne nous démontrait-on pas dernièrement que les pierres dites précieuses allaient devenir communes, puisqu'on les reproduit de toutes pièces aussi belles, aussi pures, aussi fines enfin, que lorsqu'elles sont dues à la nature ?... De quoi faisait-on donc grand bruit à peu près vers le même temps ? je n'ai pas fort bien compris l'importance de la chose, « Condensation des gaz », je crois.

— En effet, madame, on est arrivé, par des effets d'extrême compression, à rendre liquides les fluides atmosphériques qu'on ne désespère pas d'obtenir un jour sous forme métallique — comme l'hydrogène, par exemple, sur la *métallisation* duquel on n'a plus aujourd'hui aucun doute.

— Eh bien, monsieur, et ce *gaz* électrique, qui maintenant est devenu à la mode dans les gares, dans les grands magasins, dans les théâtres, dans les rues et sur les places publiques, où il semble ramener le soir la vraie lumière du jour.

— Tout d'abord, madame, défaites-vous de cette appellation inexacte : il n'y a point là de *gaz*, mais production d'étincelle continue par le même *courant* électrique qui anime le télégraphe, le téléphone, et qui est l'agent de la galvanoplastie, des appareils électro-médicaux...

Depuis longtemps, bien longtemps, la *lumière électrique*¹, que l'on produisait en armant d'une baguette de charbon les deux extrémités du fil conducteur, était dans le domaine des belles expériences, mais des expériences seulement, car on n'arrivait qu'imparfaitement à rendre constant, régulier, le rapprochement des deux baguettes de charbon à mesure qu'elles se consumaient. De là le tremblement, les éclipses, qui caractérisaient cette lumière, lorsque l'appareil était abandonné à lui-même. Et d'ailleurs, quelque intense que fût le courant, l'on ne pouvait encore obtenir qu'un foyer unique.

Mais voilà qu'un ingénieur russe a l'idée de faire arriver les fils chargés d'effluves électriques sur une lame de kaolin (terre à porcelaine) qui,

1. Voir ce que nous avons déjà dit de la lumière électrique en parlant de l'éclairage.

s'échauffant au rouge blanc, devient un foyer d'irradiation superbe, sans interrompre le courant; et du même coup cet ingénieur, M. Jablochkoff, se trouve avoir résolu le double problème de la fixité et de la possibilité de la subdivision du foyer électrique. De là le magnifique éclairage que vous avez vu et qui, se produisant avec une économie relative, en consacre l'application usuelle.

— Mais dites-moi, monsieur, n'ai-je pas entendu parler aussi d'une plume électrique?

— En effet, madame, il y a une plume électrique, petit appareil très ingénieux, ma foi, dû à l'auteur du phonographe, lequel auteur, par parenthèse, est, paraît-il, doué d'un génie imaginaire si fécond, si varié, qu'une puissante compagnie américaine a pris, en quelque sorte, ce génie à ferme, pour avoir le droit d'exploiter, moyennant une magnifique redevance, toutes les inventions qu'il enfante. Or, si ingénieuse que soit la plume électrique d'Edison, — c'est le nom de l'inventeur, — je doute qu'elle obtienne un succès assez grand pour assurer de brillants bénéfices à la compagnie fermière qui essaye d'en propager l'usage.

Et d'abord cette plume n'a rien de commun avec l'outil qui sert à la manuscriture ordinaire; elle est destinée à créer un type qui permet de reproduire les caractères, les dessins qu'elle a tracés, et, en quelques mots, voici comment :

Figurez-vous une espèce de gros crayon creux, à l'intérieur duquel est placée une aiguille qui est mise là dedans en mouvement par une petite roue fixée au sommet du porte-crayon, ou plutôt du porte-aiguille, et qui, animée d'un va-et-vient de près de deux cents battements à la seconde, produit dans le papier sur lequel on la promène une suite de perforations. La roue est un moteur électrique de dimension très réduite qui reçoit son impulsion d'un cordon métallique se reliant aux pôles d'une pile — c'est en quoi la plume est *électrique*.

Donc, quand on a lentement promené cette pointe perforante sur une feuille de papier, on a transformé celle-ci en une espèce de transparent ou de *poncif*, comme on dit dans l'opération du décalage ordinaire. On pose ce papier perforé sur un autre papier blanc, et en passant par-dessus un rouleau imprégné d'encre d'imprimerie on peut obtenir autant d'épreuves que l'on veut de l'écriture ou du dessin fait avec la plume électrique.

Or, l'écriture due à ce système de pointillé est toujours d'aspect assez maigre, et les dessins ont de faux airs du procédé dit « à la roulette ». On recommande l'emploi de cet appareil : aux banquiers pour autographier leurs cotes financières, aux restaurateurs pour imprimer leur menus, aux dessinateurs pour tirer eux-mêmes des fac-similés

de leurs croquis, aux musiciens pour reproduire des copies de leurs inspirations, etc., etc., appel très engageant, à la vérité, mais qui pourrait bien n'être pas entendu du grand nombre ; car, outre que l'appareil est d'un prix assez élevé (deux ou trois cents francs), il ne saurait répondre à des besoins bien généraux.

Ce qu'on entendra beaucoup mieux, j'imagine, ce sera l'*aérophone*.

— Comment avez-vous dit, monsieur ?

— J'ai dit *aérophone*, mais j'aurais dû dire *vaporophone*...

— *Aérophone* ou *vaporophone*, qu'est-ce encore que celui-là, je vous prie ?

— Toujours une invention, ou plutôt une application du même intarissable Américain.

— Application de quel principe ?

— Peut-être vous souvient-il, madame, que, il y a quelques années, un mécanicien, qui avait passé beaucoup de temps à construire cette pièce, exposait en public une tête parlante. Cet automate, que vous avez pu voir et entendre, comme je l'ai vu et entendu moi-même, prononçait toutes les syllabes ; et il suffisait de promener les doigts sur un clavier, dont chaque touche correspondait à une articulation différente, pour que la tête fit entendre des mots, des phrases. A vrai dire, l'auteur de cette curieuse machine n'était pas le premier à qui fût venue l'idée d'une pareille construction. Les an-

ciens attribuaient au fameux Dédale la création de statues qui allaient, venaient et « parlaient ».

Au moyen âge, deux personnages, à qui leur science valut la réputation de sorciers, avaient aussi, dit-on, accompli la même merveille.

C'est d'abord le fameux Gerbert, devenu pape sous le nom de Sylvestre II : « Il avait fait, dit un de ses historiens, une tête *disant la vérité*. » Cette tête lui avait annoncé qu'il occuperait le siège pontifical. Quand cette prédiction se fut réalisée, il consulta encore la tête pour lui demander si son pontificat serait de longue durée : la tête lui répondit qu'il ne mourrait pas avant d'avoir dit la messe à Jérusalem. Voilà donc notre pontife assuré d'avoir un règne démesurément prolongé, puisqu'il n'était pas probable qu'il fit le voyage de Judée avec la seule intention d'officier dans la ville sainte... Mais il y avait à Rome une église qui portait le nom de Jérusalem, et un jour, par hasard, le pape alla y célébrer le saint sacrifice. Le lendemain il était mort, donnant raison à l'oracle de la tête parlante.

Albert le Grand avait chez lui, dit la chronique, une tête qu'il avait fabriquée et qui pouvait répondre aux questions. Son disciple, Thomas d'Aquin, scandalisé autant qu'émerveillé par les prodigieux effets de cette machine, qui pour lui devait être forcément due à la collaboration du démon, profita de l'absence du maître pour briser la tête parlante. Albert, voyant son œuvre en pièces, se

borna, dit-on, à soupirer sur la perte de trente années de travail, et ne tint nullement rancune au scrupuleux Thomas. Ce qui prouve que le grand savant était bon homme.

En des temps plus rapprochés de nous, un Allemand, dont j'ai oublié le nom, avait aussi construit une tête parlante, qu'il brisa lui-même dans un moment de découragement.

Quoi qu'il en soit des antécédents de cette invention, dont les hommes spéciaux ont dû analyser les théories, toujours est-il que l'inventeur américain a eu l'idée d'utiliser le mécanisme de la tête parlante pour transmettre à de grandes distances des avertissements, en faisant qu'au lieu du sifflet ordinaire servant de poitrine à un colossal larynx artificiel, la voix soit produite par un jet de vapeur, qui donnera à cette voix une intensité analogue à celle du sifflet actuel de nos locomotives.

Et, pour commencer par les locomotives, le jour n'est pas loin où chacune d'elles, au lieu de se borner à siffler, pourrait crier en toutes lettres, de très loin, d'un accent formidable : « Place à la voie ! J'arrive ! Eh ! là-bas, fermez les barrières ! » Ce qui, après tout, je le reconnais, n'offrirait pas un grand avantage, car il suffit bien du sifflet pour mettre sur ses gardes un personnel dressé aux exigences du service.

Mais au monde des chemins de fer substituons le monde maritime, et alors voyons tous les bien-

faits pouvant résulter de ce système. Supposons ce tonitruant organe, armé d'un porte-voix de dimension relative, et imaginons les services qu'il rendra de navire à navire dans une escadre en marche, sur les côtes dangereuses, par des nuits de brouillard, de tempête.

Et même, pour revenir au service des chemins de fer, ne sera-ce donc rien si, à l'arrivée à une gare de bifurcation ou de stationnement, au lieu de l'avis inintelligible annoncé d'une voix maussade aux portières, nous entendons le stentor au souffle ardent d'abord nous crier, nous répéter le nom du lieu, puis toutes les indications utiles à connaître : « Dix minutes d'arrêt ! Voyageurs pour telle ligne changent de train, passent sur la voie B ou C ! Voyageurs pour telle autre direction attendent dans la gare l'arrivée du train correspondant ! Voyageurs pour X..., en voiture ! »

Enfin, ne croyez-vous pas, madame, que dans bien d'autres cas encore l'utilité pourra se trouver d'un avis nettement articulé et lancé de façon à être entendu par toute une population à la fois ?

— Sans doute, monsieur, mais qu'inventera-t-on quand tout cela sera devenu pratique, usuel ?...

— Eh ! madame, que de choses à trouver encore, que l'on cherche, d'ailleurs, et que l'on trouvera, soyez-en sûre !...

— Où s'arrêtera-t-on ? J'en atteste le mot de *photophone*, où se trouvent accouplées les désignation

de deux principes qui jusqu'à présent n'avaient guère frayé ensemble. De quoi est fait ce mot? De deux vocables grecs dont l'un, *photos*, signifie *lumière*, tandis que l'autre, *phône*, signifie *son, voix*.

Lumière et son : qu'est-ce que ces choses peuvent avoir de commun?

Si rapprochés que soient chez nous les organes qui ont coutume de percevoir la lumière et le son, il n'arrive pas souvent, ce me semble, qu'il y ait confusion ou suppléance dans l'action de ces organes percepteurs. On trouverait, je crois, assez difficilement des gens à qui il soit arrivé de voir par les oreilles, d'entendre par les yeux, ou même de confondre à un degré quelconque les deux impressions. Et pourtant voilà que cette étrangeté paraît vouloir entrer dans l'ordre des faits normaux ; voilà qu'il va falloir nous habituer à l'idée que ces phénomènes bien distincts, bien différents pour nous jusqu'à ce moment, peuvent, sans s'unifier positivement, marcher cependant de compagnie, dépendre l'un de l'autre, se traduire en manifestations relatives...

Je cherche l'expression juste, et j'ai peine à la saisir. Nouvelles choses, d'ailleurs, appellent nouvelles définitions ; il ne s'agit, en réalité, pour aujourd'hui, que d'un aperçu, d'une ouverture faite sur des régions imprévues. Rien d'étonnant donc à ce que les termes fassent quelque peu défaut pour en préciser la nature.

Un jour, causant avec un ami, il m'arriva de

tenir pour éventuellement admissible, dans son apparente absurdité, la prévision que le moment viendrait ou l'on ferait voyager la vision, comme voyagent aujourd'hui la pensée par le télégraphe et la parole par le téléphone. Je supposais qu'une personne, un paysage, un tableau étant visible sur un certain point du globe, on trouverait le moyen de faire que l'image de cette personne, de ce paysage, de ce tableau devînt perceptible pour des yeux placés à une distance quelconque. C'est-à-dire qu'on enverrait au loin l'image primitive, réelle, comme aujourd'hui l'on envoie la dépêche écrite, ou comme l'on transmet le discours parlé lui-même.

Alors, par exemple, on pourrait, à Paris, assister, sans se déranger, à une représentation donnée à Marseille, suivre des yeux les gestes des acteurs, admirer la mise en scène et la richesse des costumes. On pourrait aussi voir un parent, un ami, habitant l'Amérique ou les Indes, et non seulement converser avec lui à l'aide du téléphone, entendre sa propre voix, mais encore s'assurer *de visu* qu'il est bien portant.

Grâce à cette merveilleuse invention, étant donné un homme célèbre, au lieu d'en multiplier simplement le portrait photographique, on pourrait de mille points à la fois voir ce personnage dans un miroir; ou encore, au lieu de feuilleter un album de sites, de monuments, on pourrait, sans

se déplacer autrement que pour se rendre auprès de l'appareil servant d'intermédiaire, contempler ces sites, ces monuments eux-mêmes.

Mon interlocuteur, lui, ne pensait pas que de telles utopies fussent jamais réalisables, et moi-même j'avoue que, bien qu'ayant la foi la plus robuste en la puissance du progrès, qui depuis quelques années a eu si souvent raison de mes tentations d'incrédulité, je n'émettais pas ce futur programme sans faire peut-être quelques réserves mentales, ou tout au moins sans en placer assez loin l'époque de réalisation.

Or, à quelques mois de distance seulement, je me surprénais regrettant mes réserves et me demandant si l'époque que j'avais crue lointaine ne serait pas, au contraire, relativement rapprochée.

Comment en eût-il été autrement alors que, au vu et au su du monde scientifique, M. Graham Bell (qui d'ailleurs est déjà l'inventeur du téléphone) venait d'imaginer le moyen de transmettre le son, la voix à distance, *à l'aide d'un rayon de lumière?*

Vous avez bien lu, n'est-ce pas? Il s'agit de la transmission du son, et c'est la lumière qui est l'agent transmetteur.

Ne vous semble-t-il pas que vous entendiez s'établir sérieusement un dialogue de ce genre :

— Si vous avez quelque chose à me dire, parlez très haut, je vous prie, car j'ai l'oreille fort dure.

— Eh! qu'à cela ne tienne! vous avez de bons yeux?

— Oh! excellents!

— En ce cas, regardez bien et vous entendrez.

— Tiens, c'est vrai, j'entends par les yeux.

Et *vice versâ*, l'aveugle suppléant à ses yeux par ses oreilles, et s'étonnant de la fidélité avec laquelle le son lui transmet l'image des objets.

Bref, une sorte de bouleversement absolu de l'ordre habituel des choses, une confusion de l'usage des sens. On sort de là comme abasourdi. Et cependant, quand on a suivi avec quelque attention les explications fournies par le savant, par l'inventeur de la merveille nouvelle, on est tout étonné de l'extrême simplicité du principe mis en œuvre. Ce principe, à vrai dire, repose sur l'étrange faculté d'une substance dont il est peu parlé dans le monde ordinaire, et que seul un chercheur coutumier des choses de chimie et de physique pouvait connaître et tâcher d'utiliser.

Cette substance est un des soixante-cinq corps simples que connaissent actuellement les chimistes. Berzélius, qui l'isola en 1817, en traitant les minerais de plomb de la montagne du Hartz, lui donna, je ne saurais dire pourquoi, le nom de *sélénium* (de *Sélènè*, nom grec de la lune).

D'abord recueilli sous forme de poussière rouge brune, le sélénium fondu et battu en morceaux compacts, prend un éclat métallique analogue à

celui du plomb. D'ailleurs fort léger, car il pèse moitié moins que le fer et à peine le double de l'aluminium, il suffit de le mettre dans l'eau qui bout pour le rendre mou comme de la cire. Il fond à 200 degrés, c'est-à-dire à une température seulement double de l'eau bouillante et beaucoup plus basse que celle que nécessite la fusion du plomb, qui fond cependant si facilement.

Si l'on pousse la chaleur jusqu'à 6 ou 700 degrés, le sélénium se volatilise, ce qui équivaut à dire qu'on peut le brûler dans des foyers ordinaires, où il se consume en donnant une flamme bleuâtre et des fumées fort peu aromatiques, car elles répandent une odeur analogue à celle des choux en putréfaction.

Maintenant que nous avons le signalement général de notre héros, venons à la faculté, ou plutôt aux facultés qui l'ont signalé à l'attention de M. Graham Bell.

Le sélénium restait obscur et oublié parmi les métalloïdes ou corps simples qui, sans être des métaux, ont avec eux quelque analogie.

Un premier examen l'avait classé parmi les corps isolateurs de l'électricité, c'est-à-dire ne la conduisant pas; puis on avait reconnu qu'il n'y avait rien d'absolu dans cette condition, car, chauffé à 200 degrés, ou plutôt amené à la fusion, puisque c'est la température qui suffit à le fondre, le sélénium commençait à conduire le courant électrique. Déjà ce premier point révélait chez

cet individu, — permettez-moi d'employer cette expression, qui sera, je crois, bien justifiée tout à l'heure, — une certaine bizarrerie ou étrangeté de caractère.

Mais, le fait constaté, on ne s'y était pas autrement arrêté.

Un jour, — il y a de cela une dizaine d'années, — un des membres de la Société des ingénieurs-télégraphistes de Londres remarqua qu'un morceau de sélénium, dont il s'était sans doute servi comme corps isolant dans quelque expérience et qui, tout d'abord placé dans la clarté diffuse du laboratoire, avait rempli régulièrement son rôle d'isolateur, s'était pris tout à coup à conduire, au contraire, très fortement, très subtilement, le courant électrique lorsque par hasard un rayon de vive lumière avait frappé sur lui.

Voilà donc quelque chose comme une aptitude de vision se manifestant chez cet individu, qui, éclairé, se décide à faire ce qu'il ne faisait pas lorsque le rayon lumineux, dont il est avide apparemment, était détourné de lui.

Et il semble bien que ce soit une vision, une appréciation, un discernement dans toutes les règles; car, semblant satisfait d'être éclairé, et trouvant dans sa satisfaction la faculté de conduire l'électricité, il arrive que, selon la couleur du rayon lumineux qui le frappe, cette faculté se développe plus ou moins chez lui.

Un des électriciens les plus experts de notre temps, M. Siemens, l'inventeur des tramways électriques, s'en est assuré en plaçant un morceau de sélénium dans le circuit d'un courant électrique aboutissant à un galvanomètre, ou instrument mesureur de l'intensité des courants; et il a vu l'aiguille indicatrice dévier plus ou moins, selon que le sélénium recevait telle ou telle des couleurs du prisme ou de l'arc-en-ciel (qui, on le sait, décomposent la lumière blanche); de telle sorte que la déviation, indice de la facilité de conduction, est dix fois plus forte quand le sélénium reçoit le rayon extra-rouge, qui borde le spectre solaire d'une part, que quand il reçoit le rayon extra-violet, qui est à l'autre bord de l'arc-en-ciel; et l'aiguille du galvanomètre dévie d'autant.

En thèse générale, d'ailleurs, quand l'ensemble d'un rayon de lumière, sans décomposition prismatique des couleurs qu'il renferme, est dirigé sur le sélénium, son aptitude à conduire l'électricité s'accroît ou diminue selon le plus ou moins d'éclat de ce faisceau lumineux.

Notons ici, pour revenir à l'appréciation des couleurs par le sélénium, qu'on pourrait établir, à l'aide de cette subtilité de vision, un télégraphe fort original. A la station d'envoi serait la plaque sensible, à laquelle on ferait voir telle ou telle couleur, et à la station d'arrivée serait l'aiguille, qui dévierait en conséquence des impressions lumi-

neuses : peu pour l'extra-violet, un peu plus pour le violet, plus encore pour le bleu, pour le jaune, pour le vert, pour l'orange, enfin au plus haut point sous l'influence de l'extra-rouge. Et il serait facile de prendre et combiner les degrés de cette échelle de déviation pour en faire des signes de convention traduisant le langage usuel. Mais aujourd'hui où la télégraphie électrique dispose de méthodes si parfaites, ce ne pourrait être là qu'une expérience faite à titre de pure curiosité. Aussi les recherches d'application de la faculté *visuelle* du sélénium n'ont-elles pas été dirigées de ce côté.

Inventeur du téléphone (qui, nous le savons, emprunte son principe actif au courant suivant un fil métallique), M. Graham Bell, pour enchérir sur sa première découverte, n'a visé à rien moins qu'à supprimer ce fil : il y a réussi à l'aide du sélénium.

Dans quelle mesure? Hâtons-nous de reconnaître que l'essai le plus concluant qui ait été fait n'a porté encore que sur une distance de deux ou trois cents mètres.

Mais toujours est-il que le principe est trouvé, avéré, établi, et que ce germe ne peut maintenant que grandir.

En quelques mots, voici comment les choses se passent dans le nouveau système de transmission de la parole par la lumière.

Étant choisis deux points, qu'on veut faire communiquer, à la station d'envoi est établi un foyer

lumineux, dont un réflecteur dirige les rayons sur la station d'arrivée. La personne qui veut envoyer des paroles parle, à travers une embouchure, devant une membrane, disposée de telle sorte



Première expérience du photophone

que le jeu de ses vibrations fasse mouvoir un écran, dans lequel une fente a été ménagée pour le passage des rayons lumineux. Devant cet écran s'en trouve un second, dont la fente est placée juste en face de celle du premier. Le plus ou moins d'intensité des vibrations de la membrane

masquera ou découvrira plus ou moins la radiation de l'appareil qui fournit la lumière.

A la station d'arrivée, cette radiation est reçue par un réflecteur, qui la renvoie sur un morceau de sélénium. Celui-ci est placé dans le circuit d'un courant, produit par une source d'électricité et passant à travers le support pour aboutir à un récepteur téléphonique. La membrane de ce dernier, par une conséquence toute normale, vibre à l'unisson de celle sur laquelle on a parlé. Et de la sorte, c'est bien la lumière qui, franchissant l'espace pour venir impressionner plus ou moins le sélénium, se trouve avoir transporté la parole sur ses ailes rapides.

Il n'y a donc plus à nier désormais cette relation, cette solidarité entre deux forces physiques jusqu'ici tenues pour complètement étrangères l'une à l'autre.

Lors de la première expérience concluante M. Bell était dans son laboratoire auprès du téléphone récepteur, et son aide ou collaborateur, M. Tainter, était placé, avec l'appareil envoyeur, à l'étage le plus élevé d'une maison située à plus de deux cents mètres de là. M. Bell ayant approché le pavillon du téléphone de son oreille, perçut très distinctement ces paroles : « Monsieur Bell, si vous m'entendez, venez à la fenêtre et agitez votre chapeau. » Ce que M. Bell se hâta de faire.

Comme application pratique, ce n'est rien ou presque rien encore, puisque, avons-nous dit,

l'on n'a encore correspondu à l'aide du photophone qu'à des distances de quelques cents mètres ; mais comme révélation de principe, ce peut être tout un ensemble de conquêtes sur les phénomènes naturels ; tout un monde nouveau d'asservissement de ces phénomènes à la volonté humaine ; car si la lumière devient à son tour agent transmetteur, est-il besoin de dire de quoi sera capable ce fluide, je me trompe, cette chose dont la nature est encore si mystérieuse pour nous, mais dont nous connaissons de si puissants, de si merveilleux effets, en tant surtout que rapidité.

Déjà cependant l'on peut admettre que le principe du photophone, même dans sa primitive simplicité, pourra être prochainement utilisé pour l'établissement de correspondances particulières sur beaucoup de points où le placement des fils indispensables au téléphone serait impossible ou interdit ; ou bien entre le rivage de la mer et les vaisseaux passant au large, comme entre les navires eux-mêmes ; ou bien pour les opérations militaires, etc.

Quoi qu'il en soit, attendons, avec d'autant plus de patience que nous sommes à une époque où les idées de cette nature ne languissent pas en chemin. Le grain qui vient d'être semé dans le sillon du progrès est de ceux qui promettent ample moisson. Volontiers, je tiendrais le pari que la moisson sera bientôt mûre.

L'EXPOSITION D'ÉLECTRICITÉ DE 1881

J'imagine, au temps de la Grèce antique, un de ces graves et creux pédagogues, un de ces vides rhéteurs comme on en donnait souvent alors pour précepteurs à l'enfance et à la jeunesse. Je le nomme, par exemple, Archias. Je choisis, en outre, pour élève à ce froid disséqueur de phrases, un enfant s'appelant, par exemple, Démocrite ou Aristote, c'est-à-dire un de ces futurs grands amants et révélateurs de la nature, qui, dès l'âge de raison, ont dû se préoccuper des effets et des causes. Voici donc que cet enfant, à qui son maître a marqué quelque tâche machinale et rebutante, s'oublie en de tout autres préoccupations ; le maître le surprend contemplant d'un air profondément méditatif un petit objet qui n'a vraiment rien de commun avec le sujet de la leçon en préparation ; car ce n'est autre chose qu'un des hochets de son premier âge, qui s'est, par hasard, retrouvé sous sa main ; sorte de figurine sculptée dans une matière translucide d'un jaune safrané. L'enfant

se livre à un singulier manège : il examine la petite figure en tous sens ; puis il la frotte vivement sur sa robe de laine, et l'approchant de la table où se trouvent quelques fétus de paille, il s'ébahit à voir ces brins légers voler à la figurine et s'y attacher, et l'étrangeté de cet effet semble absorber toute son attention.

— Ah ! s'écrie le pédant, voilà, par Pallas ! une occupation bien digne d'un jeune citoyen déjà initié au commerce des Muses ! Dans les mains un hochet au lieu du roseau, devant lui des fétus au lieu de livres. Rejetez tout cela, bien vite, et occupons-nous de choses sérieuses.

— De choses sérieuses, soit, maître, mais auparavant une question, je vous prie. Ce hochet est fait d'une substance qui me semble vraiment bien extraordinaire.

— Cette substance, mon enfant, est l'*électron*, ainsi nommé d'une épithète que nos poètes ont formée pour en qualifier Hélios (le soleil), à savoir *a* privatif (devenu *é*) et *lectron*, lit ; c'est-à-dire *qui nous fait sortir du lit* ; cette épithète, très heureusement expressive, a été donnée à cette substance, qui vous semble extraordinaire, parce qu'en réalité c'est au radieux Hélios qu'elle doit sa première origine.

— A Hélios, dites-vous ?

— Oui, mon enfant. Ouvrez le livre de notre divin poète Hésiode ; et vous y verrez comme quoi,

lorsque Zeus (Jupiter) eut foudroyé le malheureux Phaéton, fils d'Hélios, le jour où, en conduisant le char de son père, il faillit incendier l'univers, ses sœurs, les Héliades, éprouvèrent une si profonde affliction de sa mort, qu'inondées de leurs propres larmes, elles furent changées en ces peupliers qui ne se plaisent qu'aux bords des ruisseaux limpides. Après leur métamorphose, les pleurs qu'elles ont continué à verser gardent la couleur d'or des rayons d'Hélios, leur père, et forment cet *électron*¹ dont on a continué de faire des hochets et des talismans pour les petits enfants.

— A merveille, maître ! voilà l'électron doté d'une bien poétique origine ; mais, je vous prie, avez-vous remarqué qu'après avoir été frotté sur une étoffe comme celle de ma robe, il attire à lui les corps légers comme ces brins de paille ?

— Mon enfant, je n'ai jamais cru devoir perdre mon temps à vérifier cette futile remarque, que vous croyez peut-être avoir faite le premier, mais dont l'honneur, si tant est qu'honneur il y ait, revient au sage Thalès lui-même.

— Ah ! le sage Thalès l'avait faite ! et sait-on ce qu'il pensa de ce curieux phénomène ?

1. L'*électron* des Grecs, que nous appelons *ambre jaune* ou *succin*, et que, à tort, ils considéraient comme une transsudation des peupliers, serait, autant que le démontrent les plus sérieuses observations, une résine fossile provenant d'arbres conifères des vieux âges géologiques.

— Hélas ! oui, mon enfant, on le sait ; on ne le sait même que trop, car ce curieux phénomène, comme vous vous plaisez à nommer une simple bizarrerie de la nature, eut le privilège de faire un instant le trouble et l'obscurité dans cet esprit d'ordinaire si serein et si lucide.

— Comment cela, maître ?

— Le magnifique, le sublime philosophe, à défaut d'explication plausible d'un fait dont l'insignifiance aurait dû le frapper avant toute chose, ne s'avisait-il pas de penser, — à quelles aberrations ne conduit pas la manie de vouloir tout comprendre ! — de penser et savoir, dis-je, que l'électron, sans qu'il y parût, n'était rien moins qu'un corps *animé*.

— Eh ! s'écrie l'enfant, pour qui le phénomène en question est loin d'avoir l'insignifiance que veut lui attribuer son précepteur, et qui, conduit peut-être par ses réflexions à une déduction analogue, est tout aise d'avoir pour lui l'autorité du sage des sages, — eh ! pourquoi pas ? car enfin cette attraction, s'exerçant comme celles qui émanent de l'âme, par la parole, le regard... »

Mais il est interrompu par le maître : « Eh ! s'il vous plaît, jeune homme, trêve à ces propos, qui vous font gaspiller des instants réclamés par des sujets plus dignes de fixer l'attention et l'étude. A nos leçons, jeune homme, à nos leçons ! »

Et tous deux se remettent aux leçons : le maître,

convaincu qu'il a fait acte de très sage autorité en détournant son disciple de semblables bagatelles ; le disciple, restant fortement préoccupé de l'es-pèce de vertu mystérieuse qu'il a vu se manifester dans cette prétendue larme des filles d'Hélios.

Or, j'imagine maintenant que j'ai le pouvoir de ramener des champs Élysées grecs, — où son ombre innocente erre depuis deux mille et quelques cents ans, — Archias, le précepteur d'Aristote. Le voilà revenu sur terre en chair et en os, et avec toutes ses facultés intellectuelles d'autrefois. Nous nous acheminons ensemble vers nos Champs-Élysées parisiens ; et là, trouvant une grande voiture prête à partir, j'y monte avec Archias, en nombreuse compagnie, pour une promenade que je lui assure devoir être assez intéressante.

Le char se met en mouvement. Alors notre ressuscité : « Ça ! mais où sont donc les chevaux ? —

— Les chevaux, maître ? Il y a déjà bien longtemps que, à l'aide de l'eau qui bout dans une marmite close, nous les avons supprimés pour la plupart des transports. Depuis longtemps déjà c'est à la force de la vapeur d'eau que nous demandons d'effectuer la traction de nos voitures de voyage ou de charroi. Mais pour que cette force agit, il était jusqu'à présent nécessaire de placer sur l'une des voitures destinées à remorquer les autres, la chau-

dière, le foyer, le combustible, sans compter deux hommes pour l'entretien du feu et la direction, la surveillance du mécanisme : personnel et matériel à la fois lourd et encombrant. Nous venons tout simplement de supprimer cet embarras.

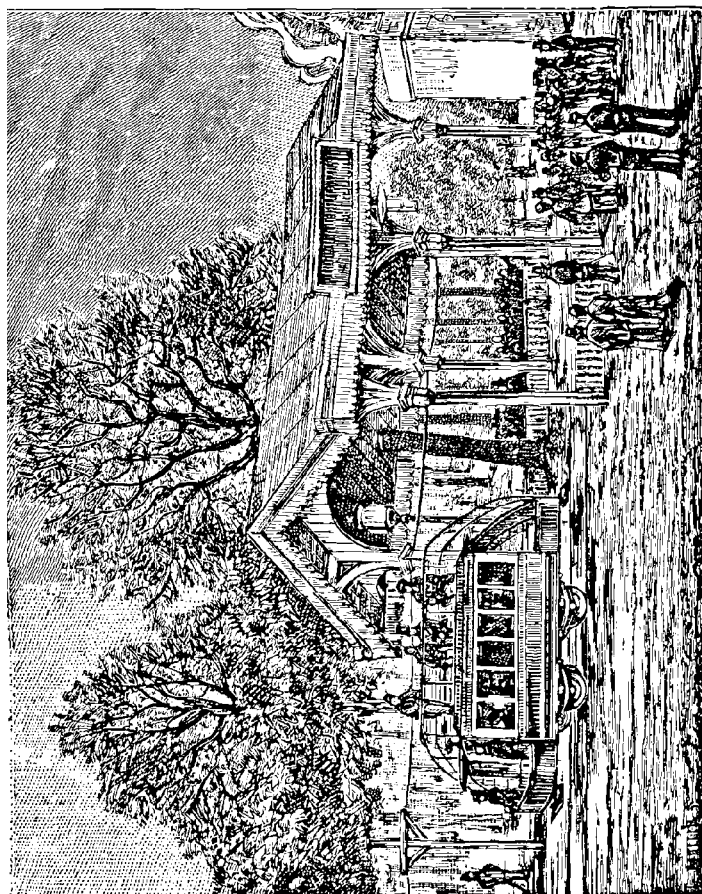
— Mais alors la force agissante?...

— Voyez vous là-bas cette grande cheminée qui fume?

— Je la vois.

— Elle est l'exutoire d'un foyer sur lequel est placé une chaudière, où de l'eau qui bout produit, par son énorme tension, la force qui fait rouler notre char. Il y a là-bas une machine qui tourne sous l'impulsion de la vapeur; or, cette machine tournante développe une sorte de fluide invisible qui, suivant, comme il en a l'habitude, des tiges métalliques, se rend à une machine absolument semblable à la première. Celle-là est placée sous notre char et, tournant avec la même vitesse et la même force que l'autre, elle nous fait avancer du train que vous voyez. Dans le cas présent, les tiges métalliques que suit le fluide sont les fils de fer que vous voyez tendus sur des poteaux et sur lesquels roule une poulie, qu'un autre fil rattache à notre char. En somme, par le fait de ce fluide invisible, impalpable, suivant ce que nous appelons des *conducteurs* métalliques, il y a transport de la force agissante à la distance que nous voulons. Voilà comment l'eau qui bout à deux ou trois cents

mètres de nous, et qui pourrait ainsi bouillir à plusieurs milliers de mètres, se trouve agir ici.



Le tramway électrique aux Champs-Élysées.

Notez, je vous prie, que ce déplacement est applicable avec la même facilité aux forces de toute

nature. On peut tout aussi bien transporter le travail de l'homme, celui des animaux, des chutes d'eau, du vent. Produisant dans votre chambre un effort quelconque, il vous plairait qu'il fût utilisé à l'autre bout de la ville : il en serait fait ainsi. Par exemple, pour vous citer une application pratique, il existe certaine usine dont les divers appareils sont mus par une forte roue hydraulique, et qui par conséquent est installée au bord de la rivière dont la chute fait tourner cette roue. Les propriétaires de l'usine ont, à deux ou trois mille mètres de là, des champs qu'ils veulent labourer, et ils manquent de chevaux ou de bœufs pour ce travail. Ils installent près de la roue un appareil rotatif à *fluide*; de cette machine partent des fils métalliques correspondant à un appareil semblable, qui est placé au bord du champ, et sur l'axe duquel peut s'enrouler un câble tirant une charrue. La première machine étant mise en mouvement par la roue hydraulique, la seconde tourne aussitôt, en enroulant le câble; et la charrue trace ses sillons. Et de la sorte, c'est l'eau de la rivière qui se trouve transformée en vigoureux laboureur à deux ou trois mille mètres du lit où elle coule.

— Voilà qui est singulier, dit le pédagogue; mais, je vous prie, cet agent, ce fluide, ce puissant transmetteur de force motrice, quel est-il, d'où sort-il? Comment le nommez-vous?

— Patience, maître! patience!

Le char, qui va bon train, vient de passer sous un portique; il s'arrête, et nous mettons pied à terre dans l'immense nef du Palais de l'Industrie, où de grands mâts, pavoisés de banderoles aux couleurs de toutes les nations civilisées du monde, dominant des estrades marquées au nom de chacune de ces nations, qui y ont groupé, exposé, une multitude d'appareils aux formes les plus singulières. Au centre est une sorte de grande tour que couronne une vaste *lanterne* garnie de vitraux en tous sens.

Le pied de cette tour, — vers laquelle nous dirigeons d'instinct, car elle attire, en quelque sorte, par son aspect à la fois imposant et insolite, — baigne dans un bassin assez vaste pour qu'y puisse naviguer à l'aise une svelte embarcation. Au moment où nous arrivons, la mignonne barque, sur laquelle un homme est assis, est en train d'accomplir, rapide comme la flèche, le périple de ce lac en miniature.

— Ça! fait mon Grec, je vois courir ce bateau avec une vitesse surprenante; et non seulement le marin qui le monte reste parfaitement immobile, mais je ne vois aucune rame frappant l'eau.

— C'est que depuis longtemps, maître, nous avons substitué aux rames un organe dont la disposition nous a été indiquée par le mouvement de torsion de la queue des poissons. Nous faisons

tourner sous la poupe une espèce de vrille à *filets* élargis, qui perfore l'eau, pour ainsi dire, et pousse l'embarcation à laquelle elle est fixée. C'est ce que nous avons appelé *hélice*, de votre mot *elix*, qui signifie à la fois *tournoiement*, et en forme de *spirale*.

— Fort bien ! mais cette hélice, elle ne tourne pas toute seule, j'imagine ?

— Non, certes.

— Qui donc la met en mouvement ?

— Ce même fluide invisible, impalpable, qui tout à l'heure animait les roues de notre char.

— Fort bien encore ! mais s'il apporte, comme tout à l'heure, la force à la machine qui sans doute anime l'hélice, je ne vois pas les tiges métalliques le long desquelles il passe.

— C'est que ces tiges n'existent pas ; car il n'y a pas ici transmission ou apport de force distante, mais production de force par l'appareil même, qui est contenu dans la petite boîte que vous voyez au milieu du bateau.

— Ainsi, c'est votre fluide qui, ne se bornant plus au rôle de messenger, travaille lui-même.

— Parfaitement. A la vérité, la force motrice qu'il peut développer est encore assez restreinte ; car elle se borne à l'attraction qu'un *aimant* énergique exerce sur les bras d'un moulinet de fer.

— Aimant, dites-vous ?

— Oui, ce que vous connaissiez, vous les Grecs,

sous le nom de *magnès*, et que vous aviez ainsi nommé, à ce qu'on assure, parce que la pierre noire à laquelle vous aviez reconnu la vertu d'attirer le fer vous venait de la ville de Magnésie, dans l'Asie Mineure.

— Ah! j'y suis!

— C'est d'ailleurs ce que nous avons appelé, toujours mettant votre langue à contribution, la vertu *magnétique*.

— Pour la troisième fois, fort bien! Mais une confusion se fait dans mon esprit. Vous me disiez tout à l'heure que le mouvement était dû à votre fluide; maintenant, vous l'attribuez à la force... magnétique (c'est bien ainsi que vous dites, n'est-ce pas, dans votre français coulé en moule grec?)...

— Il semble, en effet, y avoir quiproquo; mais point, car cette force magnétique, c'est non plus la pierre noire que vous savez, mais notre fluide invisible, impalpable, qui l'engendre au plus haut degré dans un barreau de fer, autour duquel il décrit un grand nombre de circonvolutions.

— Voilà, certes, un fluide qui a de précieuses qualités, et je serais aise de savoir non seulement d'où il vient, ce qui le produit, mais encore le nom que vous lui avez donné... Vous avez certainement dû fourrer du grec là dedans.

— Peut-être bien, maître; la langue grecque se prête si heureusement à la fabrication du français!... Mais allons donc un peu par ici.

Et je conduis mon homme au fond de la nef, dans un pavillon au fronton richement drapé duquel se lisent ces mots en lettres d'or : *Ministère des postes et des télégraphes.*

— Ah! fait le pédagogue, voilà un mot dont je reconnais les matériaux, mais dont le sens m'échappe. *Télé*, de loin, et *graphéin*, écrire; donc : écrire de loin. Que pouvez-vous bien entendre par là? Nous écrivions, nous, parfois, pour envoyer au loin la chose écrite.

— C'est ce que nous faisons, nous, quand nous avons recours aux *postes*, pour transporter au loin notre manuscrit.

— Sans doute une organisation de messagers, de courriers; en Grèce, nous connaissions déjà cela; mais *écrire de loin?*... »

Nous avions alors devant nous un cadran marqué des diverses lettres de l'alphabet, au centre duquel était fixée une espèce de manivelle. Un employé était là, que je priai de montrer à mon compagnon le moyen de *télégraphier*, c'est-à-dire d'écrire de loin.

— Donnez-moi une dépêche, dit-il.

— En d'autres termes, un message, précisai-je.

— Donnez, reprend l'employé, et j'enverrai.

— A qui? demanda le Grec; à qui? et où?

— A qui vous voudrez, et où vous voudrez, répond l'employé; car cet appareil étant relié avec le bureau central des télégraphes, on n'aura là-

bas qu'à nous livrer la ligne indiquée pour que nous puissions transmettre directement.

Mon ressuscité ouvre de grands yeux.

— Par exemple, lui dis-je, il vous plairait à vous, Athénien d'autrefois, de saluer l'archonte actuel, disons le maire d'Athènes. Ce serait aussi facilement et aussi promptement fait par le *télégraphe* que si je tirais mon chapeau à la personne qui passe près de nous. Écrivez sur ce bulletin une formule de salutation.

Le Grec prend la plume et trace : *Archias, ci-devant précepteur d'Aristote, à l'archonte d'Athènes, kaïré! (bonjour!)*

L'employé prend le papier.

— Nous allons savoir, dit-il, si la ligne est libre.

Je prie alors mon compagnon de suivre attentivement les mouvements de la manivelle que l'employé s'apprête à faire tourner, et, mieux, de noter les lettres du cadran sur lesquelles cette manivelle s'arrêtera un peu plus longtemps que sur les autres.

Nous suivons ensemble; et voici, lettre par lettre, les points d'arrêt successifs de la manivelle :

PEUT-ON ENVOYER EN GRÈCE ?

— Cette question, dis-je à maître Archias, est adressée au bureau central, situé à quelque trois ou quatre mille pas d'ici. »

Et je prie l'employé, qui aussitôt donne un ou deux tours de manivelle de plus, de faire venir la

réponse par l'appareil imprimant. Bientôt, en effet, un timbre se fait entendre au-dessus d'un petit déviateur, qui, en tournant, déroule un étroit ruban de papier.

Nous entendons ensuite un menu cliquetis de rouages, et l'employé, nous tendant un lambeau de ce ruban de papier, sur lequel des caractères sont tracés en lettres bleues :

— Lisez, dit-il.

Le Grec lit : « *Non ; ligne prise par ambassadeur pour soirée entière.* »

— Et cela vient de trois mille pas d'ici ? fait maître Archias.

— Oui, absolument comme cela pourrait venir d'Athènes ou de Memphis. A la seule condition qu'un fil métallique fût tendu d'un point à un autre, quelque distance qui séparât ces points, la transmission serait aussi facile et aussi rapide. Voilà, maître Archias, ce que nous appelons *écrire de loin*. Croyez-vous que l'expression soit assez bien justifiée ?

— En effet ; mais vous parlez d'un fil métallique ; gageons que c'est encore pour donner passage à votre fluide endiablé !

— Justement.

— Mais, dites-moi ; Memphis, que vous citez, est de l'autre côté de la mer, si je n'ai pas brouillé mes anciennes notions géographiques.

— En vérité.

— Mais alors votre fil métallique?...

— Oh! bagatelle! Nous le recouvrons convenablement d'une matière que nous appelons *isolante*, pour que le fluide ne se noie pas dans l'eau au passage; nous posons le fil au fond de la mer... Voilà la communication établie. Et, en un clin d'œil, nous correspondons d'un bout du monde à l'autre.

— Comme qui dirait des déserts de Scythie aux colonnes d'Hercule, veut préciser le Grec.

— Plus loin que cela, maître Archias. Nos fils télégraphiques s'en vont atteindre, à travers la « plaine liquide », cette fameuse Atlantide que votre Platon avait entrevue en rêve et que nous avons découverte en réalité...

— Quelle puissante vélocité a donc votre fluide?

— En une seconde, maître Archias, comprenez bien ceci, je vous prie, en une seconde, soixantième partie de la minute, ce fluide peut franchir une distance égale à deux fois le tour du globe, c'est-à-dire, comme nous formulons encore en français-grec, environ 75,000 *kilomètres*.

— *Kilio*, mille, *métron*, mesure, articula machinalement Archias. Soit! voilà pour la vélocité; mais enfin tout ce manège graphique résulte de mouvements produits aux extrémités des fils : comment se produisent ces mouvements?

— Ne vous ai-je pas dit que notre fluide avait la vertu d'aimanter un barreau de fer en évoluant autour de lui?

— Vous me l'avez dit.

— Si j'ajoute que le fer ne conserve cette aimantation que pendant que le fluide évolue autour de lui, et redevient inerte pendant la cessation de passage du fluide, vous aurez la clef de cette production de mouvement. Car, en effet, si j'envoie le fluide, le barreau sera aimanté et attirera un levier; si j'arrête le fluide, plus d'aimantation, inertie, abandon du levier. D'où un mouvement de va-et-vient, productible à n'importe quelle distance, et utilisable par la mécanique ordinaire, qui se charge d'en tirer profit. Comprenez-vous?

— Certes. C'est simple comme... *kairé*. Étonnant, merveilleux, votre fluide. Mais d'où vient-il? comment est-il engendré? Son nom, je vous prie?

— Maître Archias, lui dis-je en le conduisant devant un autre appareil, que vous semble du nom tracé au-dessus de cette espèce de cornet?

— *Téléphone*, lit le Grec. Puis, décomposant : *Télé*, de loin, et *phoné*, voix, ou *phonéo*, je parle. Est-ce que par hasard vous pourriez transmettre la voix comme vous transmettez les caractères?

— Pas encore à d'aussi grandes distances, répliquai-je; mais pour les distances moyennes, comme, par exemple, d'une extrémité de la ville à l'autre, c'est chose élémentairement facile, et il est arrivé déjà de transmettre très nettement la voix humaine à plus de deux cents kilomètres.

— Est-ce encore votre fluide?

— Toujours notre fluide. Vous parlez devant une plaque vibrante reliée à l'un des fils de la télégraphie ; le fluide, qui parcourt ce fil, transmet cette vibration à une plaque placée à l'autre bout, dans un cornet, qu'une autre personne tient près de son oreille, et l'autre personne entend ce que vous dites comme si elle était à côté de vous.

— Ah ! je serais curieux de m'assurer...

— Remettons, maître Archias, cette satisfaction à un peu plus tard ; vous ne perdrez rien pour attendre, je vous promets. Venez de ce côté, et regardez.

— Qu'est cela ? De grandes cuves sur lesquelles passent des tiges métalliques, qui tiennent suspendus, dans l'eau, des blocs d'une matière noirâtre, où me semblent empreints, gravés en creux, des figures, des ornements, puis des objets sculptés en diverses formes. Votre fluide joue-t-il encore ici quelque rôle ? Ces tiges métalliques me le font soupçonner.

— Oui, maître Archias. Ces cuves contiennent en dissolution des métaux plus ou moins précieux : cuivre, argent, or ; et notre fluide, en traversant ce liquide, où l'amènent des tiges métalliques, a pour vertu de soustraire aux dissolutions les atomes de métal qu'elles contiennent, pour les fixer, en les reconstituant à l'état solide, sur les blocs et les objets que vous voyez. Ces blocs sont des moulages d'œuvres d'art, de planches gravées, d'empreintes

déliçates, dans le creux desquels le métal se déposera pour reproduire avec une inimaginable fidélité les originaux; ces objets, confectionnés économiquement en métal commun, sont mis là pour y être recouverts d'une pellicule légère de métal précieux leur donnant le même aspect que s'ils étaient formés d'or ou d'argent massif. Voyez d'ailleurs ces statues, ces bustes, ces bas-reliefs, ces vases, ces coupes, ces bijoux; tout cela modelé, orné, protégé contre l'action de l'air par ce que nous appelons la *galvanoplastie*.

— Gal-va-no-plas-tie, articule lentement Archias, je vois bien du grec à la fin du mot : *plasso*, je façonne; *plastikè*, façonnement; mais non pas au commencement.

— C'est que le commencement est formé du nom d'un des hommes qui les premiers révélèrent les effets de notre fluide.

— Que vous appelez?

— Qui? le révélateur? Galvani.

— Non, le fluide.

— Patience, maître, voilà que la nuit tombe. Revenu parmi les citoyens de la terre, vous devez participer de nouveau aux besoins normaux de ceux-ci. Il y a, sous les galeries, ce que nous nommons (pas le moindre grec là-dedans) le *buffet*. Asseyons-nous, trempons nos lèvres en un léger flot de ce *zuthos*, ou *vin d'orge*, qui, selon votre Hérodote, faisait les délices des Égyptiens, et auquel

nous avons donné le nom fort peu grec de *bière*. Nous reprendrons ensuite, plus dispos, notre promenade.

Pendant que le vénérable Archias et moi, assis sous la profonde avancée des galeries, nous devisions de choses et d'autres, l'ombre avait peu à peu estompé les formes des machines, des pavillons, des mâts pavoisés; et il faisait littéralement nuit autour de nous.

« Si le public reste ici le soir, me dit le rhéteur, on va sans doute placer et allumer des lampes un peu partout; mais quelle quantité d'huile va-t-il falloir pour répandre une clarté suffisante dans une telle étendue!

« — Quantité d'huile, dites-vous; eh bien, non, pas une goutte.

« — De la graisse, de la cire ou de la résine, peut-être?... »

« — Pas davantage, maître.

« — Mais alors?... »

En ce moment, la lanterne placée au sommet de la tour centrale se prit à rayonner d'une lumière si éclatante que la vaste nef en fut comme inondée, et que mon Grec, abritant ses yeux sous sa main :

« Ça, dit-il, est-ce qu'Hélios, à peine descendu chez Thétis, serait tout à coup remonlé sur son char, pour venir s'installer là-dedans.

« — Non, maître; votre Hélios, que nous appelons Soleil, et à qui nos savants ont supprimé le char

et les chevaux, dont il n'a plus besoin depuis qu'ils ont assigné à notre globe lui-même le soin d'évoluer, pour produire sur les diverses régions les alternances de jour et de nuit, votre Hélios, dis-je, est, à l'heure présente, bien tranquillement occupé à éclairer et réchauffer de ses rayons cette Atlantide rêvée par vos philosophes et découverte par nos navigateurs. Ce n'est donc point lui qui respendit au haut de cette tour, laquelle est placée là, comme modèle de celles que nous édifions de distance en distance le long de nos rivages maritimes, pour que la nuit, en répandant au loin de semblables clartés, elles avertissent les navires du voisinage des côtes.

« — Système ingénieux, que vous n'avez pas, je pense, la prétention d'avoir inventé, dit Archias, avec un certain mouvement d'orgueil.

« — Non, sans doute, maître, car nous savons que, votre Homère en fait mention ; que ce fut en Troade, sur le promontoire de Ségée, que fut installée la première tour de ce genre ; que votre Pirée en était muni ; enfin que, — mais après votre séjour sur la terre, — un Ptolémée d'Égypte établit dans l'îlot de Pharos, en avant d'Alexandrie, une tour à fanal, si remarquable, qu'elle prit rang parmi les merveilles du monde, et laissa son nom de *Phare* à toutes celles qui ont été construites depuis avec la même destination.

« — A la bonne heure ! fit Archias ; mais nous

n'allumions, nous, sur ces tours, que de simples feux de bois résineux, ou bien des torches baignant dans la graisse; et nous n'obtenions que des lucurs d'une vivacité douteuse; tandis que vous, — je maintiens ma première expression, — vous semblez y placer Hélios lui-même. Quelle est donc la matière qui se consume là, pour projeter un tel éclat?

« — Aucune matière proprement dite, maître.

« — Plaisantez-vous?

« — Nullement, je vous assure. »

Comme je prononçais ces mots, sur tous les points du palais resplendirent à la fois des foyers de même puissance que le premier, mais dont la radiation, doucement tamisée par des globes de cristal dépoli, répandaient à la ronde une clarté analogue à celle d'une journée légèrement nuageuse, c'est-à-dire sans projection directe des rayons ardents.

« Maître Archias, dis-je en souriant, vous voyez que nous ne sommes pas chiches en allumage de soleils, nous autres.

« — Allumage est bon à dire, fit-il, mais un ou deux de ces soleils ont tout à coup resplendi près de nous sans que j'aie vu personne les allumer.

« — En effet, je me suis mal exprimé; car ils s'allument tout seuls, il suffit pour cela que les choses aient été convenablement disposées au préalable; on presse un bouton, qui établit le contact

entre les deux points de rupture d'une tige métallique, et la lumière jaillit.

« — Tige métallique, répéta le Grec ; serait-ce donc encore votre fluide qui serait en jeu ? »

« — Toujours notre fluide, oui, maître, et par les procédés les plus simples du monde. Je dis les procédés, parce qu'il y en a deux. Venez voir de près. »

Nous fîmes quelques pas pour nous rapprocher d'un des foyers lumineux.

« Voici, repris-je, comme mèche de la lampe, deux petites baguettes noires, qui se dressent parallèles, séparées par une bande de matière blanche.

« — Drôle de mèches ! fit Archias.

« — Chacune de ces baguettes, taillées dans un bloc de charbon spécial, correspond à l'un des fils métalliques qui servent de chemin au fluide ; la lame blanche est un composé céramique que nous appelons *kaolin*, à l'aide duquel les peuples de l'extrême Asie fabriquaient déjà de votre temps des vases très précieux, connus sous le nom de *mur-rhins* ; nous en faisons, nous, ce que nous appelons de la porcelaine. Cette matière, très peu fusible, n'est d'ailleurs mise là que pour maintenir à distance régulière les extrémités des baguettes de charbon. Aussitôt que, par les tiges métalliques, arrive le fluide très abondant, la jonction se fait entre les deux afflux par la production d'une large

et radiuse étincelle, si vive que vous avez pu, non sans raison, la comparer au Soleil. De là le magnifique rayonnement que vous voyez, et qui, en réalité, n'est le produit d'aucune combustion, puisque charbon et kaolin, qui, à la vérité, se détruisent lentement, ne sont placés là que comme simples *ameneurs* du fluide, et non comme substance combustible.

« — J'entends : c'est votre fluide impalpable, immatériel, qui se consume.

« — Pas précisément peut-être ; il serait, je crois, plus exact de dire qu'il se *manifeste lumineusement*.

« — Euh ! cela me semble un peu abstrait.

« — Possible ! mais examinons le second procédé. (Nous nous approchâmes d'un autre lumineux.) Ici, repris-je, les tiges conductrices du fluide ne sont pas interrompues ; vous les voyez qui, à leur arrivée dans le globe, ont un calibre assez fort et, par conséquent, offrant à la circulation du fluide des voies relativement spacieuses. Mais, au point où l'on a voulu que se produise un rayonnement, on n'a plus offert au passage du fluide qu'une tige beaucoup plus mince et, en outre, faite d'un métal qui est naturellement moins *bon conducteur* du fluide que celui qui l'a amené jusque-là. Or, comme il y a grand afflux du fluide, et que la tige de métal, moins large, moins bonne conductrice, fait obstacle, l'embarras se traduit

par un fort échauffement de la tige mince, qui, pour employer la bizarre expression consacrée, *rougit à blanc*, en projetant une vive lumière, comme le fer qu'on retire *rouge blanc* d'un feu de forge. C'est ce que nous appelons l'éclairage par incandescence. Si j'ajoute que le métal employé (un métal inconnu de votre temps et que nous appelons *platine*) est de nature fort infusible, fort incombustible, vous devrez reconnaître que cette lumière s'obtient absolument sans aucune combustion.

« — C'est vrai, et cela me semble d'autant plus singulier qu'il doit faire terriblement chaud sur ce point lumineux.

« — Chaud, jusque-là qu'il n'est guère de corps qui ne puisse y être fondu ou volatilisé à l'instant : l'or, le fer, l'argent y fondraient comme cire. Ce métal particulier lui-même, ce platine, qui résiste à nos plus ardents fourneaux industriels, ne doit de résister ici qu'à l'épaisseur relative de la tige qu'il forme. Plus mince, il serait aussitôt brûlé comme brin de lin ou de chanvre. Nous avons d'ailleurs utilisé ce principe de plusieurs façons. Voyez-vous ces espèces de petites torsades de fil métallique recouvert de matière isolante, qui se terminent par une petite enveloppe en forme de bouchon creux ? C'est ce que nous appelons des *allumoirs de mine*. Aujourd'hui, pour les travaux de creusement des souterrains, d'exploitation des carrières, nous employons une composition qui détone quand on

l'enflamme. Dans un creux qu'on a pratiqué au milieu des masses à détacher, et qu'on a rempli de cette composition que nous nommons *poudre*, nous plaçons un de ces allumoirs, dont nous attachons les fils à un petit câble métallique, que nous étendons jusqu'à ce que nous soyons hors de portée des éclats que la mine peut projeter. Arrivés là, nous lâchons le fluide dans le câble; il y a là-bas, dans le petit bouchon creux, un fil très ténu de platine, qui devient aussitôt incandescent et qui met le feu à la matière détonante, laquelle fait son œuvre sans danger aucun pour nous, qui sommes en lieu sûr.

« Voilà pour les travaux que vous appelleriez de Minerve, ou de la paix. Il va de soi que pour les travaux de Mars, cette vertu du fluide nous vient largement en aide. Par exemple, votre Archimède, dont nous admirons encore le génie, dardait, dit-on, sur les galères romaines qui croisaient en rade de Syracuse, les feux d'un certain miroir incendiaire, qui ne dut pas en incendier beaucoup. Ah! que la tâche nous serait plus facile! Pour mettre la rade en défense, nous aurions immergé à fleur d'eau, sur des points de nous connus, des espèces de tonnelets pleins de mélanges explosibles et contenant un de ces allumoirs, reliés au rivage par un câble reposant au fond de l'eau, comme pour nos communications télégraphiques, et reliés de telle façon que, dans une

salle où se tiendrait un surveillant, aboutiraient tous les câbles. Vienne un vaisseau ennemi passer sur l'un des tonnelets explosibles, aussitôt le surveillant met le doigt sur un bouton, et là-bas l'explosion a lieu, qui disloque le navire ennemi. Cela dit, vous imaginez les nombreuses applications du système.

« — Je comprends que, vos mélanges explosibles aidant, vous devez réaliser dans l'attaque et la défense de belles tueries.

« — Mais oui, assez *belles*, en vérité!... »

En causant, nous étions arrivés près d'un grand escalier qui nous conduisit au premier étage, dont les nombreuses salles étaient, comme la nef, inondées par l'abondante diffusion d'une lumière au plus doux éclat. Passant sur la galerie extérieure, mon Grec remarqua ces mots : *Avertisseur d'incendie*.

« Quoi! fit-il, est-ce une mécanique qui crie :
« Au feu? »

« — Non ; c'est un appareil fort simple pour avertir à distance que le feu vient de se déclarer dans la pièce où on l'a placé. Nous en connaissons de diverses dispositions. Ils reposent tous sur ce fait que, la flamme accidentelle venant à atteindre telle ou telle substance très combustible, un dé clic établit aussitôt le passage de notre fluide dans des fils métalliques qui sont en correspondance avec les lieux habités, et y font tinter un timbre aver-

tisseur, mû lui-même par le même principe d'aïmantation qui est la base de nos télégraphes. Aussi le timbré avertisseur, mis en branle par un bouton sur lequel on appuie le doigt pour livrer passage au fluide, a-t-il maintenant d'innombrables applications. » Et je montrai à maître Archias, en parcourant les diverses chambres d'un appartement complet, les usages multiples de ce petit appareil pour la vie usuelle. Cette démonstration nous avait conduits à la porte d'une salle où l'on faisait foule et où les assistants semblaient se presser pour être successivement admis à se poser sur chaque oreille un des petits tubes d'acajou qui, le long du mur, pendaient par couples nombreux, au bout de minces cordons verts.

« — Que font là ces gens, demanda mon compagnon, et pourquoi se bouchent-ils ainsi les oreilles?

« — Pour entendre, maître, pour entendre.

« — Que signifie?...

« — Attendez que votre tour soit venu de faire comme eux, et vous comprendrez. »

Bientôt, en effet, deux des cornets suspendus se trouvèrent libres. J'engageai maître Archias à en appliquer un sur chacune de ses oreilles. Il le fit, et son visage ayant pris soudain une singulière animation : « Qu'est-ce que j'entends là? s'écria-t-il ; suis-je encore dans ma vieille Athènes? J'assiste à l'une des scènes les plus terribles, les

plus pathétiques du plus beau drame de notre illustre Sophocle : c'est le moment où OEdipe apprend que la reine Jocaste qu'il a épousée est sa mère. Ce sont bien les accents du grand poète!... Expliquez-moi qui parle là dedans, ou plutôt je ne sais où... Qu'est-ce à dire?... Où est l'OEdipe que j'entends?

« — Cet OEdipe, maître Archias, est à quelque deux ou trois mille mètres d'ici, sur la scène de notre premier théâtre littéraire, où se joue en ce moment l'*OEdipe-roi* de votre Sophocle, très fidèlement et très heureusement traduit par un de nos poètes. Je vous avais promis un régal téléphonique; il vous est offert par ces cornets, qui ne sont autre chose que les pavillons d'un téléphone, dont le cornet *récepteur* est attaché là-bas aux parois de la salle. Voulez-vous, maintenant, savourer quelque beau morceau de chant? venez dans une autre salle, où nous trouverons des cornets correspondant au théâtre où s'exécute, à cette heure, une de nos grandes œuvres lyriques. Et notez que quelques mille mètres de plus d'éloignement ne changeraient rien à la facilité d'audition.

« — Mais c'est à n'y pas croire! fit le Grec, tout en se délectant à écouter un chœur de *Robert le Diable*. Et tout cela est l'œuvre de ce fluide dont vous ne m'avez pas encore appris la provenance et le nom?

« — Messieurs, dit alors un gardien, cédez les

téléphones, je vous prie; il en faut pour tous.

« — C'est juste, fit Archias abandonnant à regret les petits cornets d'acajou. Et je l'emmenai dans une salle voisine, où sur un ensemble d'horloges se lisaient les mots : *Unification de l'heure*.

« — Naturellement, fit le rhéteur, je comprends qu'avec votre facilité de télégraphie, de téléphonie, vous puissiez dire l'heure qu'il est partout en même temps.

« — Nous faisons mieux, nous relient par des fils les appareils à cadrans que vous voyez, et c'est par des interruptions ou passages du fluide, mouvant tous les appareils en même temps, que nous obtenons sur les divers cadrans, quelque éloignés qu'ils soient, des indications identiques. »

Nous étions arrivés, devant un petit cabinet gardé, relativement obscur, où sur des tables étaient posées maintes petites machines, la plupart comprenant des bobines chargées de fil vert. Un homme, un démonstrateur, était là, qui, à l'aide d'une baguette de verre, terminée par un bouton métallique rattaché à l'un des appareils par un fil souple, tantôt touchait des espèces de tubes de verre ayant forme de nodosités, à l'intérieur desquels scintillait une succession d'éclairs, et, tantôt approchant le bouton d'une tige en pointe, y faisait tomber de longs filets d'étincelles pétillantes,

« Qu'est-ce encore que ceci? demanda Archias.

« — C'est notre fluide qui témoigne de son intime

parenté avec ce que vous appelez les *carreaux de Jupiter*. Ici vous avez en miniature l'explosion de l'éclair, et là, la chute de la foudre, avec ses zig-zags et son craquement particulier.

« — Foudre assez bien imitée ; en vérité, fit Archias avec un sourire, mais foudre innocente, j'imagine. »

Pour réponse, je pris des mains du démonstrateur la baguette de verre et, du bouton qui la terminait, je frôlai la main de mon vénérable compagnon, qui, en bondissant sur lui-même avec une comique contraction, poussa un cri de douleur. Pendant qu'il se remettait de la secousse :

« Foudre innocente, maître Archias, lui-dis-je ; j'ai voulu vous en faire juge. Vous plaît-il encore un petit témoignage ?

« — Non, par Hercule ! fit-il en se reculant, je me suis cru vraiment foudroyé. »

Sur quoi je lui expliquai que nos Esculapes, ayant à leur disposition ce diminutif de la foudre, dont ils peuvent régler à volonté la puissance, s'en servent comme d'un vivifiant très efficace pour les parties du corps plus ou moins frappées d'inertie.

Entre temps, le démonstrateur s'était approché d'un petit bac de cristal, où nageait un assez gros poisson rouge, qu'il prit et auquel il fit avaler un objet de la grosseur d'une petite fève, auquel restait attaché un fil flexible, qui, sortant de la bouche du poisson, remis dans l'eau, allait à l'un

des appareils. Il tira un rideau, pour que le cabinet fût encore plus obscur. Et voilà que, tout à coup, le poisson, illuminé à l'intérieur, nous parut à l'état de lanterne vivante, promenant dans l'eau les étranges lueurs de son corps, dont nous pouvions étudier, par transparence, les moindres détails de structure, en même temps que nous assistions au jeu de certains organes.

« La petite fève que le poisson a dans le corps, nous dit le démonstrateur, est une capsule où un mince fil de platine devient incandescent, et partant lumineux, sans qu'il y ait rayonnement sensible de chaleur, car je vais le retirer du corps de l'animal, et il n'en aura reçu aucune lésion, je vous assure.

« — Et vous appelez cet appareil? demanda Archias.

« — *Polyscope*. repartit le démonstrateur.

« — *Polus*, beaucoup, *scopéin*, voir, fit le Grec; c'est-à-dire, sans doute, instrument qui sert à voir beaucoup de choses. Il montre donc encore d'autres choses?

« — Assurément; et nos praticiens, nos professeurs en chirurgie, l'emploient aujourd'hui pour porter une vive lumière sur des parties internes du corps qui, auparavant, ne pouvaient être qu'assez mal éclairées par projection. Ainsi sont rendues faciles maintes opérations, et bien des démonstrations sur le sujet vivant.

— C'est avec un appareil analogue, ajoutai-je, qu'aujourd'hui nos plongeurs peuvent s'en aller, « lanterne à la main », fouiller le fond des mers ; que nos mineurs s'éclairent sans danger d'incendier les gaz explosibles, etc. »

Le démonstrateur, qui avait laissé de nouveau la vive lumière pénétrer dans son cabinet, posa sur ma poitrine une sorte de petite boîte, et, présentant un cornet de téléphone à mon compagnon :

« Écoutez attentivement, je vous prie, lui dit-il. Qu'entendez-vous ?

« — J'entends de gros coups sourds et réguliers. »

« — Eh bien ! ce sont les battements du cœur de monsieur qui sont transmis à votre oreille par le *microphone*.

« — *Micros*, petit, *phônè*, son, fit encore Archias ; c'est-à-dire instrument à percevoir les bruits légers. Et toujours par votre fluide ?...

« — Toujours, fis-je.

« — Me direz-vous enfin d'où il vient. et le nom dont vous l'appellez ?

« — Eh bien soit, mais à quelques pas d'ici. »

Sur cela, je conduisis mon homme auprès d'une machine formée de deux rouleaux de métal tournant l'un contre l'autre, et au-dessus de laquelle était une petite trémie, de laquelle tombaient des grains de blé que les rouleaux écrasaient, et qu'ils laissaient tomber par-dessous, réduits en poussière.



Expériences du polyscope.

« C'est, dis-je, le dernier perfectionnement apporté par les ingénieurs transatlantiques aux moulins à blé. Remarquez, je vous prie, comment s'opère au-dessous des cylindres la séparation du son et de la farine.

« — Je vois, dit Archias, des rouleaux qui, après avoir frotté sur des peaux de mouton garnies de leur laine, et tournant au-dessus de la poussière de blé, attirent à eux les moindres fragments des pellicules de grains qui composent le son. Ces pellicules légères semblent s'élancer d'elles-mêmes pour s'attacher aux rouleaux... Est-ce votre fluide qui opère ?

« — Toujours notre fluide !

« — Chose singulière ! reprit Archias, cette opération me remet en mémoire certain effet qui jadis avait attiré l'attention de notre illustre Thalès.

« — Quel effet, je vous prie ?

« — Oh ! une remarque qui chez nous était devenue jeu d'enfant.

« — Et sans doute vous grondiez vos élèves quand ils s'avisait d'y trop prendre garde à leur tour.

« — Assurément. Thalès, donc, avait remarqué qu'une certaine substance, que nous appelions *électron*, quand elle avait été frottée sur de la laine...

« — Comme les rouleaux de ce moulin.

« — Absolument... qu'elle avait, dis-je, la propriété d'attirer à elle les corps légers.

« — Comme les pellicules de blé que ces rouleaux attirent.

« — Ils les attirent donc réellement? ils reçoivent donc de leur frottement contre la laine une puissance d'attraction analogue à celle de notre électron ?

« — C'est-à-dire, maître Archias, qu'ils s'imprègnent du fluide dont nous venons de passer en revue les principales manifestations, et auquel nous avons donné le nom de fluide *électrique*. Oui, la remarque selon vous insignifiante que fit votre sage Thalès, si futile qu'elle ait pu vous paraître, n'a pas moins été le point de départ de tout ce qui vous a si fort émerveillé. Départ lointain et marche bien lente, car il se passa plus de deux mille ans avant que la remarque de Thalès ait été tenue pour autre chose que jeu d'enfant, comme vous dites ; puis, même après un certain développement de l'expérience, un siècle se passe encore sans progrès significatif. Un autre siècle, en nous initiant à la manière d'être du fluide mystérieux, n'amène d'autre application pratique que le désarmement de Jupiter, pour parler votre langage, à savoir l'invention du paratonnerre. Et si je qualifie ce fluide de mystérieux, c'est qu'il l'est encore aujourd'hui. Nous le produisons, soit par le frottement, soit par la mise en présence de deux métaux ou de deux minéraux, dont l'un se décompose : nous connaissons ses principales facul-

tés ou manifestations, nous en utilisons les effets, mais nous ne savons rien de plus de sa nature propre. Sur ce point donc, le mystère est encore absolu. Enfin avec le siècle où nous sommes s'ouvre l'ère nouvelle de l'asservissement du fluide électrique à l'homme. Et Dieu sait combien peu rapide a été cette prise de possession du magique serviteur. Ce qu'elle a suscité d'ingéniosité, nous le saurions, si, après ce coup d'œil général sur quelques-unes des principales applications, nous allions examiner le détail de toutes. Combien en est-il où nous ne nous sommes pas arrêtés! Il y a là, voyez-vous, maître Archias, tout un monde d'efforts, de méditations, de prodiges, de révélations imprévues; enfin là se trouve résumé l'ensemble des merveilleux progrès qui ont commencé, il y a cinquante ans au plus, à transformer les conditions de notre vie sociale. Il y a là aussi en germe toutes les grandes, toutes les immenses transformations qui s'opéreront encore pour nous conduire, nous ou nos neveux, au temps où l'électricité, déjà messagère instantanée de l'écrit et de la parole, active dans la paix, terrible pour la guerre, sera devenue une source universelle et économique de chaleur, de lumière, de force, de subtile industrie... Savons-nous les conquêtes morales qui résulteront de ces conquêtes matérielles?

« — Et moi, fit Archias, moi qui tançais, il m'en souvient, le petit Aristote, un jour où je le surpris

méditant sur l'*électron* ! Il faudra que je m'en accuse à lui, la première fois que je le rencontrerai au royaume des ombres.

« — Fort bien ! et si par aventure vous rencontrez le sage Thalès, rapportez-lui aussi ce que vous avez vu ; et présentez-lui en toute assurance les hommages reconnaissants de mes contemporains. Bien peu d'entre eux se doutent, à la vérité, que c'est à lui qu'ils doivent faire remonter le premier honneur des magnifiques découvertes dont ils ont les bénéfices. Mais ils peuvent l'apprendre d'un jour à l'autre, et ils ne contrediront pas à la mission dont je vous ai chargé. Au revoir ! maître Archias.

« — Au revoir ! »

Et le Grec s'en alla m'attendre là où nous devons tous nous retrouver un jour.

FIN

TABLE

Les gérçstats	4
Le métier Jacquard	17
La vapeur, les chemins de fer	27
L'éclairage	58
La photographie	84
La télégraphie	102
Le téléphone. — Le phonographe	132
L'éclairage électrique (l'aérophone et le photophone)	154
L'exposition d'électricité de 1881	175

