

à travers l'Océan la courbe dont ils connaissent une portion, et ils peuvent ainsi nous envoyer huit jours d'avance l'annonce des tempêtes qui se dirigent vers l'Europe. A ce propos, M. Faye rappelle que le *Gulf-Stream*, tout en ayant une direction assez analogue, n'est pour rien dans la marche des mouvements touronnants qui produisent les perturbations atmosphériques, comme on l'a cru jusqu'à ce jour.

A la suite de la communication de M. Faye, M. le Général Morin a fait une remarque importante sur l'influence que doivent avoir ces courants tourbillonnants pour modérer la vitesse du courant atmosphérique général. Il se base sur ce qui se passe dans les fleuves. Le Rhin, en de certains points de son parcours, présente des différences de niveau qui vont jusqu'à 240 mètres. Quelle serait la vitesse d'une masse d'eau considérable, en mouvement sur une pareille pente, si les tourbillons ne venaient pas, en ramenant les couches d'eau en arrière, dans leur giratoire, ralentir cette vitesse ?

A l'appui de la remarque de M. le général Morin, l'ingénieur en chef du service des eaux à Paris, M. Belgrand insiste sur la généralité de ce mouvement giratoire dans certaines conditions de parcours des fleuves et des rivières. Il signale la séparation souvent très-nette des couches liquides d'une berge à l'autre ; elle est telle que les dépôts sableux d'une rive proviennent exclusivement des roches de cette rive ; et le mélange des boues de l'une ou de l'autre berge n'a lieu qu'au point où se présentent les tourbillons ; nulle part le cours du fleuve n'est direct ; il est toujours rendu irrégulier par les tourbillons, qui, en modifiant la direction du courant, ralentissent sa marche et protègent les berges.

C'est la dernière fois que le savant ingénieur devait prendre la parole à l'Académie ; M. Belgrand est mort le 8 de ce mois. Entre autres travaux remarquables, qui perpétueront son souvenir, nous rappellerons les aqueducs de la Dhuy et de la Vanne, avec lesquels Paris est maintenant abondamment alimenté d'une eau potable, aussi limpide et aussi salubre qu'on puisse la désirer.

A mesure que l'on dévoile certains mystères de la nature, on entrevoit d'autres mystères plus merveilleux et plus inexplicables. Quand une découverte étonnante, inattendue, est mise au jour, de plus surprenantes encore lui succèdent bien tôt ; à quelques mois, à quelques jours d'intervalle, l'invraisemblable devient vrai et l'impossible est réalisé.

C'est ainsi que l'on a d'abord émis l'idée que le son, la chaleur et la lumière n'étaient que des sensations perçues par nos organes et le résultat de vibrations plus ou moins rapides ; puis on a démontré physiquement l'existence de ces vibrations ; enfin on les a comptées. Tandis que les sons perceptibles, du plus grave au plus aigu, sont produits par des nombres de vibrations compris entre 16 et 36,000 par seconde, les vibrations lumineuses varient de 225 trillions à 380 trillions ; par seconde, les plus rapides correspondant au violet qui occupe une des extrémités du spectre solaire, et les plus lentes au rouge, situés à l'autre extrémité.

Ces magnifiques résultats ont été obtenus, pour le son, avec la roue d'écou de Savart et la sière de Cagniard Latour, dont on trouve la description dans tous les traités de physique ; pour la lumière, à l'aide des appareils si simples, si ingénieux et si délicats de Foucault, de Fizeau, de Lissajous.

On a fait plus encore ; on est parvenu à rendre visibles ces mouvements vibratoires, à les faire enregistrer automatiquement de manière à en conserver indéfiniment un tracé qui donne à la fois l'amplitude de ces vibrations et leur nombre dans un temps donné. C'est ainsi qu'ont été construits successivement le phonographe de Scott pour les sons, le sphymographe du docteur Marey pour les battements du cœur et du pouls, enfin l'admirable appareil du P. Sechi, le météorographe, qui enregistre de lui-même, d'une manière continue et pour des intervalles de temps exactement déterminés, les hauteurs du baromètre et du thermomètre, la direction et la vitesse du vent, l'état hygrométrique et l'état électrique de l'atmosphère, enfin les quantités de lumière directe ou diffuse que nous envoie le soleil.

Les plus récentes découvertes en électricité et en photographie ont permis de faire atteindre à ces sortes d'appareils enregistreurs un degré de précision extraordinaire ; mais l'emploi de ces moyens n'est pas indispensable. Tous d'ailleurs sont constitués en principe par une surface, plane ou cylindrique, animée d'un mouvement uniforme, sur laquelle un crayon fixé au corps mobile ou vibrant vient tracer un trait continu plus ou moins accidenté.

Le phonographe ou enregistreur des sons est l'instrument de cette espèce qui est appelé à exciter au plus haut degré la curiosité du public par les singuliers effets qu'il produit. Il y a quelques mois, lorsque nous avons décrit le téléphone, nous avions fait pressentir que ce merveilleux transmetteur électrique de la parole humaine ne donnait pas encore tout ce qu'il promettait. Aujourd'hui, l'invention du docteur américain Bell vient d'être complétée par un de ses compatriotes, M. Edison, qui est parvenu, au moyen d'une légère addition au téléphone, à graver automatiquement la parole transmise à distance, de manière à la conserver et à la reproduire à volonté aussi souvent et aussi longtemps qu'on voudra.

Nous avons déjà dit que le téléphone consistait, pour le transmetteur, en un cornet acoustique en avant duquel était une mince lame de fer, maintenue seulement par un de ses bords, et vibrant sous l'action de la voix humaine. Derrière cette lame aboutit un petit barreau aimanté entouré d'une bobine sur laquelle s'enroule un fil dont les deux extrémités vont, à une très-grande distance, se rejoindre à celles d'un autre fil contenu dans un appareil identique, le récepteur. Quand la première lame vibre, elle change à chaque instant l'état magnétique du barreau aimanté et il se produit, chaque fois, dans le fil de la bobine, un courant électrique qui, à son tour, agit sur la lame du récepteur et lui fait produire des vibrations identiques à celles de la première lame et par suite les mêmes sons.

Dans l'appareil enregistreur de M. Edison, la parole est exprimée devant une membrane bien tendue qui entre en vibration ; cette membrane est limitée dans ses mouvements vibratoires par un anneau de caoutchouc fixé à sa périphérie ; et, d'autre part, une pointe mousse est adaptée au milieu de la membrane vibrante et exécute, par conséquent, les mouvements de va-et-vient que celle-ci lui communique. En avant de la lame est un cylindre mobile autour d'un axe vertical qui, muni d'un pas de vis à son extrémité inférieure, s'avance régulièrement en même temps qu'il tourne sur lui-même ; il résulte de cette disposition que, si la pointe fixe vient affleurer le cylindre en mouvement, elle décrit à sa surface une hélice et non un cercle. Sur le cylindre, pourvu lui-même d'une rainure hélicoïdale du même pas que la vis, on applique une feuille d'étain contre laquelle vient s'appuyer légèrement la pointe mousse placée en avant de la lame vibrante du phonographe. Quand l'appareil parle, les vibrations de la lame armée de la pointe s'inscrivent au fur et à mesure sur la feuille d'étain qui se meut avec le cylindre. Elles y forment un trait hélicoïdal, plus ou moins profondément gravé suivant l'intensité des vibrations, qui pourrait déjà servir par lui-même de traduction écrite de la parole.

Si l'on veut ensuite faire reproduire par l'appareil les paroles qu'il a enregistrées, il suffit de remettre le cylindre exactement dans sa position primitive et de lui faire exécuter le même mouvement de rotation qui lui avait été imprimé tout d'abord. La pointe mousse est obligée de suivre les sinuosités qu'elle a creusées elle-même ; la lame à laquelle elle est fixée reproduit par suite les mêmes mouvements vibratoires, et les auditeurs placés à une petite distance de l'instrument perçoivent très-distinctement les paroles textuelles qui avaient été prononcées au début.

M. Du Moncel a présenté à l'Académie des sciences, dans la séance du 11 mars dernier, le premier phonographe qui ait paru en France ; l'expérience qu'il a faite de ce merveilleux instrument a excité l'enthousiasme de cette grave assemblée.

Un représentant de M. Edison a prononcé dans le cornet, à haute et intelligible voix, la phrase suivante :

« Le phonographe présente ses compliments à l'Académie des sciences. »

L'appareil a été arrêté aussitôt ; et deux minutes après, le phonographe ayant été disposé convenablement, tous les assistants ont entendu ces mêmes paroles qui paraissent venir d'un ventriloque.

On a répété l'expérience avec la phrase suivante : « Monsieur le phonographe, parlez-vous français ? — Oui monsieur. »

Et des applaudissements unanimes ont salué la fin de la phrase.

M. Du Moncel a essayé lui-même le phonographe.

« L'Académie, a-t-il dit en mettant sa bouche sur le tuyau téléphonique, remercie M. Edison de son intéressante communication. » Mais cette phrase n'a pas été reproduite aussi distinctement que les deux premières.

L'appareil que l'on a vu est un des premiers construits. M. Edison a déjà réalisé des perfectionnements nombreux qui ont eu surtout pour résultat de faire perdre à l'instrument son accent nasillard et sa voix de clarinette. Ainsi, à une récente réunion des mécaniciens des télégraphes tenue à Londres, un phonographe perfectionné a reproduit une phrase qu'il avait prise à New-York et qu'il avait déjà répétée plusieurs fois à bord du steamer dans le cours de la traversée, au grand amusement des spectateurs. Il paraît qu'on s'est beaucoup divertit du *God save the Queen* chanté par une des personnes de la réunion dont la voix fit défaut sur une note haute et qui termina l'air sur un ton plus bas. L'instrument reproduisit l'accident avec une scrupuleuse exactitude ; on lui fit répéter l'air, et le passage défectueux revint invariablement, au milieu des éclats de rire, autant de fois que le chant fut répété.

Le phonographe est un instrument infiniment moins discret que le téléphone ; ce que le téléphone reçoit à une des extrémités, il le reproduit à l'autre, et il n'en reste rien. Le phonographe, au contraire, enregistre chaque son, chaque parole et le ton même de la prononciation : un mot, une fois prononcé, reste comme une lettre écrite ; c'est un témoin qui, dans certains cas, pourrait faire des dépositions d'une effrayante gravité.

Mais n'anticipons pas sur l'avenir de cette découverte ; le champ des hypothèses serait trop vaste si nous voulions, dès le premier jour, entrevoir les applications du phonographe et les conséquences de sa vulgarisation.

F. L.