# Les folles années des in

**L'Office des inventions, fondé en 1922, était un chantier permanent, au gré de recherches et d'essais tous azimuts. À travers ses archives et ses documents photographiques, un ouvrage raconte l'esprit scientifique d'alors.**

L'inventeur de l'« anti-écraseur » effectuait des essais dans la cour de l'Office des inventions, en tamponnant des employés qui se prêtaient volontiers à l'exercice.

Des archives de l'Office des recherches scientifiques, industrielles et des inventions, Denis Guthleben a tiré un livre passionnant sur cette institution méconnue, fondée en 1922 par Jules-Louis Breton. Sa documentation photographique restitue un monde étonnant et révolu, où le jardinier astucieux et le mécanicien ingénieux pouvaient exposer leurs idées sur les hauteurs de Meudon, et s'y voir accorder la bienveillante attention de scientifiques et d'ingénieurs professionnels.

Trois conceptions s'opposaient déjà : celle de la science comme prolongement de l'industrie, défendue par le chimiste Henri Le Châtelier, la science « pure » prônée par le physicien Jean Perrin, enfin la science appliquée de Breton. Ce dernier encouragea l'invention tous azimuts, de l'agriculture aux arts ménagers en passant par la défense nationale. À la vue de cet inventaire à la Prévert, naissent deux sentiments : l'amusement devant un florilège des erreurs possibles et la nostalgie à l'égard de futurs non réalisés. Quel est le facteur qui explique le décalage entre les louables intentions de l'Office et la modestie de ses réalisations ?

**Réorganisation.** La science est à la croisée des chemins en 1930. Il s'y opère une « rupture épistémologique » au sens de Bachelard. Perrin avait compris que ce nouvel esprit scientifique réclamait une réorganisation de la recherche. En 1938, le tout nouveau CNRS absorba l'Office. Désormais, la science progressait en produisant de nouveaux phénomènes éloignés de l'intuition. Ainsi purifiée du sens commun, elle engendra l'énergie atomique, les transistors, etc. *A contrario,* l'électroculture symbolise à merveille la science mondaine, la curiosité ; et les trottoirs roulants sont la matérialisation pharaonique de la mécanique classique.

L'électroculture n'est qu'une technique rêvée, où les propriétés mystérieuses du fluide électrique font obstacle à

Ces « grandes oreilles » ont été réalisées dans le cadre de recherches acoustiques, stimulées à partir de 1935 par le réarmement allemand.

© PHOTOS CNRS PHOTOTHÈQUE

# ventions

la connaissance. D'une expérience mal conduite on induit abusivement une « méthode », qui résiste d'autant mieux aux expériences qu'elle ne repose sur aucune hypothèse formelle mais sur un mythe, le rapport secret entre le vivant et l'énergie électrique.

Les trottoirs roulants sont une technologie concrète, faite de rouages et de chenilles. En raison de l'état avancé des recherches quand le projet fut abandonné, on affirmerait presque la contingence de son échec, comme Bruno Latour au sujet d'Aramis, projet de métro automatique des années 1970 et 1980. Mais qu'on intègre les contraintes de la concrétisation technique, au sens de Gilbert Simondon, et ce réseau de transport apparaît difficile d'entretien, coûteux et dangereux. Que l'on songe aux pannes du tapis roulant rapide installé dans les années 2000 à la station Montparnasse, à Paris !

En somme, ces rêves savants sont les fruits d'une culture scientifique dépassée. Pour cette raison, ils sont empreints d'un charme désuet. Mais c'est en libérant la science qu'on lui donne la chance d'aboutir aux inventions de rupture qui repoussent l'horizon de notre temps.

■ **Vincent Bontems, laboratoire d'études sur les sciences de la matière, CEA.**

Denis Guthleben, *Rêves de savants*, étonnantes inventions de l'entre-deux-guerres, Armand Colin, sortie prévue le 5 octobre 2011.

## Extraits

## L'électroculture : il y a de l'électricité dans l'herbe…

On alimentait des plantes à l'électricité, afin de les faire pousser au-delà de la moyenne.

Lumière, humidité, température, nature du sol… la croissance des végétaux dépend de facteurs dont la complexité a épuisé des générations de botanistes. Depuis l'*Histoire des plantes* de Théophraste, on ne compte plus les ouvrages dédiés à l'étude du règne végétal et de l'influence du milieu sur son développement. Bien avant que le mystère commence à être percé, cette curiosité désintéressée pour les secrets de la Nature a cédé le pas à une préoccupation plus impérieuse : l'accroissement des rendements. Dans la longue histoire des interventions humaines sur le monde végétal, un épisode reste méconnu : celui de l'électroculture. Que l'on ne s'y trompe pas : ces plantes, reliées à un impressionnant dispositif de fils électriques, ne sont pas les parias du potager, condamnées à la peine capitale en vertu du code floral. Électrocution jusqu'à ce que mort s'en suive ? Non : électrocution jusqu'à ce que récolte abonde !

L'électroculture n'est pas née à Meudon dans les années 1920. Elle trouve son origine en Écosse, deux siècles plus tôt. En octobre 1746, le docteur Maimbray se livre à une manipulation inédite en soumettant deux myrtes à l'influence d'une génératrice électrostatique. Nul ne sait d'où lui vient cette idée pour le moins originale. Mais les Lumières, qui voient un développement prodigieux de l'étude des phénomènes électriques, sont propices à de telles tentatives. Les observations du savant, exposées devant la Royal Society de Londres, interpellent la communauté éclairée : les plantes ont poussé au-delà de la moyenne. Il n'en faut guère plus pour faire des myrtes de Maimbray le mythe fondateur de l'électroculture, et pour encourager de nouvelles recherches à travers l'Europe.

En France, le flambeau est tout d'abord repris par l'abbé Nollet, qui rédige en 1749 un opuscule sur « les effets nuisibles ou avantageux » des phénomènes électriques, puis par Pierre Bertholon de Saint-Lazare, auteur en 1783 d'un mémoire sur « l'électricité des végétaux ». L'abbé Bertholon observe que des jasmins, placés près de la chaîne d'un paratonnerre, atteignent une hauteur supérieure à celle des plantes qui en sont ›››

# Les folles années des inventions

>>> éloignées. Fort de ce constat, il imagine une batterie d'expériences. L'une d'elles aboutit à la conception de l'électrovégétomètre, une perche de 15 mètres de haut couronnée d'une tige métallique reliée à la terre. Les résultats qu'il obtient restent néanmoins contradictoires. Ils ne sont guère plus concluants lorsqu'il tente de relier l'habit de son jardinier à une machine électrique, dans l'espoir de transmettre aux jeunes pousses, par l'intermédiaire de ce cobaye humain, les vertus fécondes de l'électricité.

L'essor de l'industrie chimique et de la production d'engrais au siècle suivant maintient l'électroculture dans le champ des expériences sporadiques. Pour autant, les études ne sont pas abandonnées. L'année 1845 voit ainsi le perfectionnement de l'électrovégétomètre par Jules-François Dupuis-Delcourt, un spécialiste de l'aérostatique. Le peu de succès qu'il rencontre dans son potager le conduit toutefois à délaisser les plantes et à se consacrer, l'année suivante, à la rédaction d'un rapport sur l'utilisation festive des montgolfières. L'électroculture n'a cependant pas dit son dernier mot. Un événement concourt à son retour en grâce : l'exposition internationale de Paris en 1881, qui lance la grande aventure scientifique et technologique de l'électricité. Certes, les électrocultivateurs se situent à la marge du formidable mouvement qui s'engage alors. Il n'empêche que l'avènement de la nouvelle énergie au cœur de la société apporte de l'eau à leur moulin.

L'un d'entre eux s'illustre par son opiniâtreté : Fernand Basty. Officier d'infanterie, il débute ses expériences en 1893. En 1914, le vicomte de Bonald, descendant du célèbre monarchiste et adepte de l'électroculture, relate son initiation : « M. Basty eut l'idée de planter au milieu d'un massif d'épinards et de pommes de terre de vieux fleurets terminés en pointe. Il obtint pour les pommes de terre 30 % de surproduction, et quant aux épinards, ils donnèrent trois récoltes, la première avec une surproduction de 144 %, la seconde avec une surproduction de 80 % et la troisième avec une surproduction de 34 % ». Dans la foulée, le lieutenant Basty crée une revue, qui publie des résultats indéniables. Ou presque : si la description des parcelles électrifiées est toujours méticuleuse, celle des lopins de référence est loin d'être aussi rigoureuse. Sur quelle terre et dans quelles conditions croissent les plantes témoins, non soumises à l'influence électrique ? Motus…

Du 24 au 26 octobre 1912 se tient à Reims le premier Congrès international d'électroculture. L'heure est aux premiers bilans. Elle est aussi à la confrontation des expériences nationales. Fernand Basty y accueille un invité de marque : le colonel Eugène Pilsoudski, un ingénieur russe qui s'est déjà acquis une petite notoriété en testant les premiers télégraphes sans fil. Son intervention devrait constituer le clou de la rencontre. Toutefois, il peine à franchir le cap des généralités. L'influence de l'énergie électrique sur les plantes ne serait, selon lui, qu'une infime partie des forces colossales activées sur la planète. La Terre agirait en effet comme « un condensateur d'une

L'électroculture ici mise en pratique dans un jardin de la cour de l'Office des inventions, à Meudon.

**Ce dispositif électrique, installé à l'Office, alimentait plusieurs plantations. Le but était d'observer l'accroissement des rendements.**

énorme capacité qui se charge pendant un certain temps et, enfin un beau jour, se décharge ». La conséquence de cette inversion ? Les tremblements de terre, provenant « des ouragans électriques qui ont lieu dans le sein de la terre ». Les participants au Congrès ne pouvaient pas être familiers de la théorie de la dérive des continents, tout juste énoncée par Alfred Wegener, ni du modèle de la tectonique des plaques, auquel il faudra encore cinquante ans pour s'imposer. Mais ils pouvaient déjà s'interroger sur la validité de leurs travaux. Le tableau brossé par Eugène Pilsoudski n'est en effet pas des plus glorieux. Il avoue à demi-mot obtenir des résultats « changeants ». C'est peu de le dire : au Jardin des Plantes de Saint-Pétersbourg, l'électricité n'a pas encouragé les fèves à pousser, ni les pommes de terre. Pire, « l'aspect des plantes électrisées est peu séduisant ». L'officier du tsar reste toutefois confiant : à coup sûr, ses prochains essais, en particulier sur le coton, se verront récompensés en 1913.

Mais le premier Congrès international d'électroculture sera aussi le dernier. Rendez-vous est tout d'abord fixé à l'année suivante. Les participants placent en particulier leurs espoirs dans l'électrification des tonneaux de vin, une expérience prometteuse : « Les vins naturels, de qualité moyenne, se trouvent améliorés en l'espace de quelques heures et dans une si grande proportion qu'ils peuvent être confondus avec les vins vieux de qualité supérieure dont ils ont du reste l'arôme et la finesse du goût ». Toutefois, en l'absence d'avancée déterminante en 1913, la décision est prise de remettre la rencontre à octobre 1914. L'heure n'est plus alors à l'organisation de tels événements. Et la guerre accomplit sa grande œuvre criminelle : de tous les participants au Congrès de 1912, parmi lesquels figurent de nombreux militaires, aucun ne subsiste en novembre 1918. En juin 1915, le lieutenant Basty participe à la bataille de Quennevières, sous les ordres du tristement célèbre général Nivelle. Qu'est-il advenu de lui ? Si les sources restent silencieuses, on ne peut s'empêcher de noter que son nom disparaît ensuite des registres de l'électroculture.

Mais les travaux sont repris au lendemain du conflit par Jules-Louis Breton, assisté par un jeune préparateur de l'Ecole normale supérieure au nom prédestiné : Lucien Plantefol. D'emblée, l'approche du sujet paraît plus scientifique : « L'électricité a perdu le caractère de force surnaturelle, anormale, qui autorisait presque à lui demander des miracles », note Plantefol en 1923. Partant, les travaux méritent d'être repris à la racine : « L'électroculture a eu ses apôtres, précise Plantefol, dont la bonne volonté n'était pas toujours servie par les connaissances scientifiques nécessaires à l'étude d'un problème aussi complexe ». Pourtant, cette complexité est abordée de manière rudimentaire : l'installation de Bellevue comprend un transformateur de 2 kW branché sur le courant alternatif du secteur.

A la surprise des expérimentateurs, les résultats sont au rendez-vous. Qu'on en juge : en plantant 17 choux dans une parcelle électrifiée et 17 autres dans une parcelle témoin, Jules-Louis Breton obtient une récolte de 79,4 kg pour la première, et seulement de 66,8 kg pour la seconde, soit une différence de 18 % ; de la même manière, les 30 plants de céleri pèsent respectivement 24 et 16 kg, soit une hausse de 50 % ; mais le pompon revient de loin aux poireaux, dont les 20 plantes pèsent 5,6 kg sur la parcelle électrifiée et 2,9 kg seulement sur la parcelle témoin, soit un quasi-doublement du poids de la récolte ! Si l'époque n'est plus à attendre des miracles de l'électricité, force est de constater qu'elle continue à en accomplir à foison dans les potagers.

La fée électricité serait-elle une manifestation moderne de la déesse Déméter, inondant la terre de ses bienfaits et dont un des symboles dans l'Antiquité était, rappelons-le, le myrte – la boucle étant ainsi bouclée depuis les premières expériences du docteur Maimbray – ? Les inventeurs de Meudon semblent en être convaincus. De même que leurs collègues de l'Electro-Culture Committee, réunis à partir de 1918 par le ministère britannique de l'Agriculture et des Pêches, et avec lesquels ils ont noué des contacts en 1922. Mais ils le deviennent de moins en moins, à mesure que les années passent, que les expériences se multiplient et se précisent, et que les tests s'étendent à des surfaces plus étendues. L'Electro-Culture Committee, dont les rapports sont toujours conservés dans les archives nationales britanniques, cesse toute activité à partir de 1936. Les inventeurs de Meudon, eux, n'attendent pas aussi longtemps pour enterrer le projet : les jardins sont déconnectés en 1925. L'électroculture, point final ? Peut-être pas. Telle une plante vivace, elle réapparaît périodiquement sur ›››

# Les folles années des inventions

>>> la place publique. Aujourd'hui encore, dans le contexte d'essor de l'agriculture biologique, certains défendent ses vertus, en même temps que celui de la radiesthésie, de la musicothérapie agricole ou de l'agriculture « cosmo-tellurique ». Sans doute faut-il réfléchir à deux fois avant de jeter les vieux fleurets usés de grand-père...

## Paris en trottoirs roulants

Que ce soit aux Halles, à Montparnasse ou ailleurs, les Parisiens connaissent ces trottoirs roulants qui, lorsqu'ils fonctionnent – mais c'est loin d'être toujours le cas ! –, leur font gagner quelques précieuses secondes sur leurs trajets souterrains. Ce qu'ils ignorent en revanche, c'est que ces inventions ont bien failli transformer en profondeur leur espace urbain.

A qui revient l'idée originale du trottoir roulant ? A la France, clame-t-on de ce côté-ci de l'Atlantique : le réseau installé à Paris à l'occasion de l'Exposition universelle de 1900 en apporte la preuve ; aux Etats-Unis, répondent les Américains : dès 1893, Chicago s'était doté d'un tel dispositif pour acheminer les visiteurs de sa propre Exposition, la Columbian World's Fair, censée célébrer les 400 ans de la découverte de l'Amérique – avec, cela n'aura échappé à personne, un an de retard...

Si le débat paraît difficile à trancher, on ne peut manquer de noter que le premier brevet Dalifol pour une « locomotion à planchers mobiles avec traction par moteur fixe », a été déposé en France dès 1880. Et c'est bien la « plate-forme mobile » de 1900 qui a fait passer le dispositif à la postérité. « Durant l'après-midi du jour de Pâques, relève un correspondant de la *Revue scientifique* le 26 mai 1900, elle a transporté 70 000 personnes, alors que les lignes d'omnibus ou de tramways les plus fréquentées ne transportent guère qu'une quarantaine de mille de voyageurs par jour ».

Le « démarreur » a dû être doté de sections à vitesses progressives pour que tout le monde réussisse à franchir l'appareil sans difficulté.

Il faut toutefois attendre quelques années encore pour que le dispositif, de simple attraction, commence à être envisagé pour améliorer le transit urbain. En 1925, à l'initiative du conseiller de Paris Emile Desvaux, la municipalité propose de « décongestionner la circulation parisienne en surface » par l'installation de trottoirs roulants souterrains. Les Grands Boulevards devraient être les premiers équipés d'un système capable de se mouvoir à 15 km/h – deux fois plus vite que la plate-forme de 1900.

L'Office des Inventions hérite alors de l'examen des projets. Il reçoit à cette occasion un renfort de poids avec Fulgence Bienvenue, inspecteur général – et véritable père – du métro parisien, qui participe aux travaux. Premier constat : le trottoir ne pose pas de gros problèmes techniques, les inventeurs s'accordant sur le principe d'une ligne continue de chariots sur rails, avec chevauchement des éléments pour éviter de happer dans les courbes « les talons des chaussures des voyageurs ». Reste une question épineuse : comment amener ces voyageurs à la vitesse requise de 15 km/h ?

C'est là que les inventeurs doivent déployer tout leur savoir-faire. La première solution envisagée consiste à doter les quais de deux bandes parallèles au trottoir roulant, l'une à 5 km/h et l'autre à 10 km/h. Les usagers pourraient ainsi, en faisant un pas de côté, emprunter ces paliers d'accélération – à la montée – ou de décélération – à la descente. Un tel dispositif a déjà la faveur des Américains, encore eux ! Il a en effet été recommandé en 1924 par le cabinet d'ingénieurs Beeler, de New York, pour un projet d'équipement de la ville d'Atlanta.

A Meudon, les essais ne sont toutefois pas très concluants : certains cobayes doivent s'y prendre à plusieurs fois avant de franchir les bandes parallèles, tandis que d'autres s'y engagent trop vite et perdent l'équilibre ; surtout, en cas d'affluence, les croisements d'usagers provoquent une véritable foire d'empoigne, et une personne sur deux atterrit sur ses genoux ou son arrière-train avant d'être éjectée sur le quai en bout de course !

D'où l'idée d'une seule rampe d'accès, le « démarreur », « composé de sections à vitesses échelonnées » de 1,5 à 15 km/h : « Les courroies de la section suivante viennent s'intercaler dans les espaces séparant celles de la section précédente, de sorte que le pied est porté automatiquement de l'une sur l'autre ». Un démarreur pour la montée, un autre, inversé, pour la descente, et le tour est joué ! De la centaine de cobayes mobilisés par l'Office, tous « traversent l'appareil sans difficulté ». Mais les savants ne manquent pas d'observer que chaque personne « tend les jarrets, ce qui donne l'impression d'une avance saccadée ».

Craignant qu'un tel mécanisme contrevienne aux règles de fonctionnement du corps humain, Jules-Louis Breton confie à l'un de ses collègues, Henri Piéron, une « étude psychophysiologique des systèmes accélérateurs d'accès à un trottoir roulant ». Le professeur Piéron, éminent titulaire de la chaire de physiologie des sensations qui vient d'être créée pour lui au Collège de France, se penche sur la question. Ses travaux font l'objet d'une note à l'Académie des Sciences le 21 septembre 1925 :

Dès 1924, l'accès à des trottoirs roulants a été étudié avec comme ici des essais de démarrage de piétons.

« Du temps de latence des réactions d'équilibration aux brusques accélérations longitudinales » ou, pour le dire plus simplement, des risques de se rompre les os sur un démarreur…

Le rapport d'Henri Piéron indique que ces risques sont minimes : si « un individu aborde un appareil accélérateur sans entraînement, il va subir une oscillation passive par inertie ; sous l'influence de la réception labyrinthique de l'accélération et de la perception kinesthésique de l'oscillation subie, il va se produire un jeu de réflexes compensateurs ». Simple, non ? Quoi qu'il en soit, « pour atteindre une vitesse de 15 km/h, on peut […] donner à la partie initiale de l'appareil une vitesse de 2 à 3 km/h, avec accélération moyenne de 1 km/h à chaque seconde, ce qui conduit à une durée totale de 12 ou 13 secondes d'accélération, et une longueur de 30 à 31 mètres pour la région accélératrice ». C.Q.F.D. !

Ce problème résolu, les responsables de l'Office se mettent à rêver. Pourquoi pas un premier trajet reliant la Madeleine à la Place de la République ? Et puis un autre autour des boulevards Saint-Michel et Saint-Germain ? Et un autre encore « au service des champs de course pour le transport des grandes masses », avec « une ligne du Bois de Boulogne desservant Longchamp, Auteuil et tous les points principaux du bois » ? En attendant d'équiper tout le sous-sol parisien…

Les avantages du dispositif sont considérables. Tout d'abord, le débit : « Par mètre courant, il y a 4,86 places, soit 4860 au kilomètre, dont 1000 environ assises. La capacité horaire est de 72900 places, dont 2750 assises. Une ligne de Métropolitain n'offre que 10200 places par heure, dont 2100 assises seulement ». Ensuite, la rapidité : « Le voyageur n'a pas à attendre le passage de rames puisque le trottoir est continu ». En outre, « des boutiques de vente de fleurs, journaux, tabacs, pourraient y être installées en plus des bureaux du chef de station, de vente des tickets et des W.-C. »

Mais d'où vient alors qu'aujourd'hui, à Paris, habitants et touristes se pressent sur les quais du métro, aux arrêts de bus et sur les avenues, au lieu d'emprunter ce miraculeux système de déplacement ? Du manque de moyens, évidemment : la municipalité finit par écarter un projet qui donne des sueurs froides aux argentiers publics. Au coût déjà prohibitif du creusement des tunnels s'ajoute en effet celui de l'équipement – des myriades de rails, de wagonnets, de moteurs électriques, à acquérir, entretenir et réparer.

Le couperet tombe : enterrés, les trottoirs souterrains ! ■

**PAR Denis Guthleben,**
attaché scientifique au Comité pour l'histoire du CNRS.