

tient de l'oxygène à la pression atmosphérique et à la température indiquée par le thermomètre *t*. Les deux valvules de Müller du vase B sont à moitié remplies d'une lessive de potasse à travers laquelle l'air respiré par l'animal est forcé de barboter à chaque mouvement d'inspiration et d'expiration. Il s'y dépouille complètement de son anhydride carbonique, de sorte qu'à la fin d'une expérience de 20 à 30 minutes, l'atmosphère de la cloche A n'en contient que des traces.

A mesure que l'animal consomme de l'oxygène, la cloche A, équilibrée à l'aide d'un contrepoids, s'enfonce dans le liquide. Nous pouvons donc, par une simple lecture, apprécier le volume d'oxygène consommé par l'animal. Nous pouvons faire mieux encore, et enregistrer graphiquement ce volume consommé sur le cylindre C qui fait un tour à la minute.

J'ai pu étudier à l'aide de cet appareil l'influence de l'excitation directe, électrique (à l'aide d'électrodes en forme d'aiguilles) des centres régulateurs de la température, l'action directe du froid sur ces centres, celle de la température du sang qui se rend à la tête, etc. Les résultats auxquels je suis arrivé ont besoin d'être complétés avant que je les livre à la publicité. Ils concordent pleinement avec les conclusions des travaux de Pflüger et de ses élèves.

Ainsi il existe, entre la moelle allongée et la protubérance annulaire, un centre nerveux qui a pour fonction de régulariser la production de chaleur chez les animaux à température constante. L'excitation de ce centre a pour effet de stimuler les phénomènes de respiration interstitielle, et par conséquent de thermogénèse, par le moyen d'excitations centrifuges partant des nerfs moteurs.

LÉON FRÉDÉRICQ,

Professeur à l'Université de Liège.

HISTOIRE DES SCIENCES

Érasme Darwin.

Ouvrez une biographie universelle, au mot « Érasme Darwin », vous apprendrez qu'il vivait à Lichfield, à la fin du siècle dernier; qu'il était poète et médecin; qu'il écrivit un poème didactique, *le Jardin botanique*: un ouvrage scientifique, *la Zoonomie*, et, cela fait, vous aurez, si je ne me trompe, des notions tout aussi nettes que bien des gens sur le grand-père du célèbre naturaliste.

M. Ch. Darwin lui-même n'avait fait qu'une courte allusion à son aïeul dans l'introduction de son livre: « Il est curieux, dit-il, de constater combien le docteur Érasme Darwin, mon grand-père, dans sa *Zoonomie* publiée en 1794, a devancé Lamarck dans ses idées et ses erreurs. »

Désireux de contrôler l'exactitude et la portée de cette observation, le docteur Krauss a entrepris l'étude des œuvres d'Érasme Darwin. C'est à la traduction anglaise de cette

étude que M. Charles Darwin vient d'ajouter une introduction, dans laquelle il retrace la vie de son grand-père.

Le nom et l'œuvre de cet homme, qui fut à la fois philanthrope, médecin, naturaliste, philosophe et poète, sont beaucoup moins connus et moins appréciés de la postérité qu'ils ne le méritent.

Ses vues sur la philosophie de la nature étaient lettre morte pour ses contemporains. C'est aujourd'hui seulement que les travaux d'un de ses descendants nous permettent d'apprécier sa pénétration dans le domaine de la biologie. Nous trouvons en lui le même esprit de recherches, la même tendance scientifique que chez son petit-fils. Ce dernier a recueilli l'héritage intellectuel de son aïeul, il a mis à exécution le programme que celui-ci avait esquissé.

En parcourant les œuvres d'Érasme Darwin, on y retrouve tous les sujets traités par l'auteur de *l'Origine des espèces*, et, à vrai dire, il n'est pas d'œuvre de ce dernier qu'on ne puisse rapprocher d'un chapitre de son aïeul. Mystère de l'hérédité, théorie de la survivance du plus apte, sélection sexuelle, plantes insectivores, analyses des émotions et des impulsions sociologiques, tout se retrouve dans l'œuvre d'Érasme Darwin; mais, si ce dernier en obtient une gloire plus grande, le mérite du petit-fils est loin d'être diminué, car il ne suffit pas d'inventer des théories et d'imaginer des hypothèses, même lorsqu'elles sont appuyées sur une connaissance approfondie de la nature; il faut en faire la démonstration par une prodigieuse accumulation de faits, et, de là, les amener à un point de probabilité qui satisfasse les meilleurs juges.

Érasme Darwin devançait son temps; ses contemporains ne comprenaient rien à ses théories physio-philosophiques; on haussait les épaules à la lecture de ces fantaisies, et le *Darwinisme*, dont parlait Coleridge dans sa parodie du *Jardin botanique*, était pris comme « l'antithèse d'une saine étude de biologie ». De plus, les connaissances variées du premier Darwin ont nui, de son vivant, à sa réputation. Les médecins lui ont reproché d'être philosophe, et les philosophes d'être poète et homme d'imagination; les littérateurs enfin et les poètes ont critiqué ses tendances scientifiques.

Toutefois, les poètes ont rendu hommage à son talent poétique. Horace Walpole, en parlant du *Jardin botanique*, déclarait que les vers qui décrivent la création de l'univers étaient, à son avis, les plus sublimes qu'il connût. Il y a quelques années, un médecin anglais faisait l'éloge des capacités médicales du docteur, et M. Krauss, dans son étude, a rendu justice à ses connaissances en histoire naturelle et en physiologie.

Au reste, n'est-ce pas un spectacle rare que celui d'un grand-père qui se trouve être le précurseur intellectuel de son petit-fils, et n'est-ce pas une étude intéressante que de rechercher avec M. Ch. Darwin jusqu'à quel point cet homme a transmis les qualités caractéristiques de son esprit à ceux qui l'ont suivi?

Érasme Darwin naquit à Eston-Hall, 1701.

le 12 décembre 1734. Son père exerçait la profession d'avocat; c'était, au dire d'Érasme, un homme de bon sens plutôt que de savoir, très versé dans la connaissance du droit, et dont la vie fut toute d'honneur et de travail. A l'âge de vingt ans, Érasme alla, avec ses deux frères, au Saint-John's College de Cambridge; plus tard, faisant allusion aux lourdes charges que son éducation imposait aux modestes ressources de son père, il se vantait d'avoir appris, pendant ces années d'études, à raccommo-der ses habits et à refaire un talon de bas.

Après un séjour de quatre ans à Cambridge, il partit pour Édimbourg et s'adonna à l'étude de la médecine. Il ne devait pas donner beaucoup à ses plaisirs, si nous en jugeons par des notes laissées par lui, qui prouvent qu'il ne dépensa que 400 francs en six mois.

C'est pendant son séjour à Édimbourg qu'il perdit son père. Dans une lettre écrite à l'un de ses amis, qui lui annonçait cet événement, il faisait une profession de foi religieuse qui fut celle de toute sa vie : « L'existence d'un suprême *Ens Entium*, créateur du monde, me paraît un fait dont on peut faire la démonstration mathématique. Quant à l'influence de ce Créateur sur les événements de notre vie, elle me paraît moins évidente, et je n'y crois pas; les lois générales me paraissent suffisantes; celui qui nous a créés de rien peut assurément nous créer une deuxième fois, et j'espère humblement qu'il le fera. » Et il ajoute : « J'aime fort l'épithape de Buckingham : *Dubius non improbus vixi, incertus non inturbatus morior.* »

Lorsque ses études médicales furent terminées, il alla se fixer à Lichfield, et c'est là, ou dans les environs, qu'il passa le reste de sa vie et qu'il publia tous ses ouvrages. Son temps se partageait entre l'exercice de sa profession, ses études et sa correspondance, qui était fort étendue. Il était en relations avec les principaux savants de son pays, Day, Matthew Boulton, Small, Keir, Wedgwood, le célèbre Watt. Il eut même, en 1766, l'occasion de faire connaissance avec J.-J. Rousseau. C'était l'époque où le célèbre philosophe, chassé de France et de Genève après la publication du *Contrat social* et de la *Nouvelle Héloïse*, venait d'accepter l'hospitalité que lui offrait Hume à Woolton Hall. Rousseau avait l'habitude de passer de longues heures dans une grotte du voisinage, livré à ses réflexions, et n'aimant pas à être dérangé. Un jour, Darwin, apercevant une plante qui poussait à l'entrée de la grotte, s'arrêta pour l'examiner. Rousseau s'intéressait à la botanique. La conversation s'engagea entre ces deux hommes, qui restèrent en correspondance pendant plusieurs années.

C'est dans sa correspondance que nous pouvons apprécier Érasme Darwin, mieux encore peut-être que dans le *Jardin botanique*, la *Zoonomie* et le *Temple de la nature*. M. Ch. Darwin nous en donne de nombreux extraits; elle est pleine de détails et de la plaisanterie rare y est toujours présente. Il dit à Reimar, fils du célèbre docteur Hill compose son ouvrage de vieilles planches d'un genre de feuille ou deux autres à son

imprimeur : « J'invente en ce moment des plantes auxquelles Dieu n'a jamais songé. »

Ce qui domine chez lui, c'est la bonté, cette bonté d'âme qui s'allie à l'indulgence et à la charité envers autrui, et qui fait que l'on souffre en voyant le malheur des autres. « J'ai vécu plus de trente ans dans son intimité, a dit de lui M. Edgeworth, et j'ai pu noter chaque jour quelque trait de son inépuisable charité. »

Suivant lui, toute vertu consiste dans la bonté. Travailler au bonheur des hommes, soulager leur misère, être indulgent pour leurs fautes, cela lui paraît constituer le véritable mérite moral. Aussi ce fut un coup bien cruel pour lui que la nouvelle de la mort de son fils aîné, Charles, jeune homme de grand avenir, qui mourut, à vingt et un ans, des suites d'une piqûre anatomique. Vingt ans plus tard, le suicide de son second fils devait assombrir les dernières années de sa vie.

Dans ses instants de tristesse, il cherchait des consolations dans la lecture des chefs-d'œuvre de l'antiquité. « Relisez, dit-il dans une de ses lettres à Wedgwood, qui lui apprend la mort d'un ami, relisez la lettre de Sulpicius à Cicéron à l'occasion de la mort de sa fille; c'est un chef-d'œuvre qui s'applique à l'homme, à l'époque, à la situation; elle contient tout ce que l'on peut dire à ce sujet. »

Dix ans plus tard cependant, il paraît ne plus avoir la même confiance dans l'efficacité des consolations de Sulpicius, car il écrit à Edgeworth : « La maxime *Nil admirari* peut être un moyen d'échapper à une condition misérable, mais elle ne saurait suffire pour arriver au bonheur. Elle est si petite la somme que nous en pouvons posséder, et nos désirs sont si grands! La lettre de Sulpicius à Cicéron est fort belle, mais elle ne va pas au cœur; elle cherche, sans y parvenir, à retirer la flèche qui nous a percés. Croyez-moi, les douleurs et les maladies de l'âme ne se peuvent guérir qu'avec le temps. La raison ferme superficiellement des blessures qui sont toujours prêtes à se rouvrir. »

Lorsqu'il traite des questions sociales, il prend toujours parti pour les idées de liberté et de progrès. Il vivait à l'époque où la question de l'esclavage passionnait tous les esprits. Dans ses lettres il s'indigne que l'esclavage existe encore et revient souvent sur ce sujet.

« On fabrique, me dit-on, à Birmingham, des muselières pour les esclaves de nos possessions. Si le fait est vrai, il faudrait se procurer quelques-uns de ces instruments et les déposer sur le bureau du président de la Chambre des communes, cela produirait un grand effet. Ne pourrait-on pas aussi exposer les fouets et les garcettes dont se servent les maîtres d'esclaves? Toutefois les instruments de torture fabriqués dans notre propre pays inspireraient encore plus d'indignation. »

Notez que l'esclavage ne fut aboli dans les possessions anglaises qu'en 1807, et qu'en 1783 la Société pour la propagation de l'Évangile avait refusé, après une longue discussion, de donner l'instruction chrétienne aux esclaves des Barbades.

Les appréciations politiques se rencontrent fort rarement

dans sa correspondance ; à peine y fait-il quelques allusions. Les extraits qu'en a cités son biographe nous permettent de dire qu'il compterait aujourd'hui parmi ceux qu'on nomme, en Angleterre, les radicaux.

Pendant la guerre de l'Indépendance, il faisait des vœux pour la liberté des États d'Amérique et, plus tard, il envisageait sans frayeur la crise que la France traversait.

« J'espère, dit-il à son ami Edgeworth, que le docteur Franklin vivra assez pour assister au triomphe de la paix, pour voir l'Amérique se reposer à l'ombre de ses figuiers et de ses treilles et pour voir les épées se changer en charrues. »

Pendant la Révolution française, un de ses amis écrit : « Vraiment, je commence à craindre pour la France ; cependant Darwin affirme qu'en dépit de tous les désastres, la cause de la liberté triomphera et que la France donnera bientôt au monde le spectacle de sa grandeur et de sa prospérité. »

Ils étaient peu nombreux en Angleterre les hommes qui pensaient ainsi, et la voix de Fox restait sans écho lorsqu'il applaudissait au triomphe de la Révolution française et la proclamait « l'un des événements les plus glorieux de l'histoire ».

Ce qui frappe dans ces jugements, c'est l'intelligence et la pénétration de celui qui les porte. Toujours il se range à l'opinion la plus généreuse, il juge les hommes et les faits en optimiste réfléchi. Tenant peu de compte de l'autorité, il va sans cesse vers des analogies qui peuvent lui permettre d'établir les bases d'une théorie nouvelle. Souvent même il pousse trop loin cette disposition à faire des théories et des généralités et fait trop de part à l'hypothèse ; mais cette pénétration et cette sagacité, qui lui permettent de découvrir les causes les plus éloignées et les effets les plus obscurs, forment les traits les plus caractéristiques de son esprit.

Doué d'une grande puissance de travail et d'une grande activité, il rappelait à son fils que « le monde appartient moins à l'homme habile qu'à l'homme actif et entreprenant ».

Cette activité, il la conserva jusqu'à son dernier jour ; et, lorsque son fils le presse de se retirer et d'abandonner le pénible exercice de sa profession, il répond que « ce serait une dangereuse expérience à faire et qu'il vaut mieux chercher à rendre service à son prochain ». Et il continue à répondre à l'appel de tous ceux qui réclament ses soins, courant la nuit au chevet d'un malade, tout en préparant quelque rime ou quelque problème de mécanique.

Causeur agréable, il aime la société de gens intelligents, il se plaît à briller au milieu d'eux et cherche toujours à répandre ses idées : philanthrope, c'est un hôpital à fonder dans la ville de Derby ; savant, c'est une société de philosophie à créer ; et toujours ses efforts sont couronnés de succès. Comment ne le seraient-ils pas ? Ne prêchait-il pas d'exemple ? Grand partisan de la tempérance, « qui permettrait à l'homme de vivre cent ans, disait-il dans sa jeunesse, sans la goutte et sans la pierre », il s'abstint toute sa vie de boire du vin ; aussi, en 1879, la société royale de tempérance le proclamait-elle un des promoteurs du principe qu'elle s'efforce de répandre.

Son premier ouvrage, le *Jardin botanique*, était un poème destiné « à enrôler l'imagination sous la bannière de la science ». L'auteur reconnaissait que ses hypothèses ne reposaient pas toutes sur des bases certaines ou sur des expériences concluantes, mais il ajoutait : « Les théories les plus extravagantes ne sont pas sans utilité ; elles encouragent les expériences sérieuses et la recherche de déductions ingénieuses qui les confirment ou les réfutent ».

À l'époque de sa publication, le *Jardin botanique* obtint le plus grand succès. J'ai cité plus haut l'opinion d'Horace Walpole : on s'accordait à reconnaître qu'il était impossible d'exposer avec plus d'élégance et de facilité un sujet aussi compliqué et aussi ardu. Plus tard, cependant, le goût des Anglais pour ce poème diminua beaucoup ; on tourna en ridicule les descriptions de l'auteur, et Byron appelait Darwin « un grand maître dans l'art de faire des rimes qui ne signifient rien : a mighty master of unmeaning rhyme. »

La *Zoonomie*, ou lois de la vie organique, produisit aussi une grande impression au moment de sa publication. Elle fut immédiatement traduite en allemand, en français, en italien et eut l'honneur d'être mise à l'index. C'est dans cet ouvrage que l'on retrouve les théories que développera plus tard M. Ch. Darwin. Celle de l'hérédité, par exemple, y est nettement exposée. « Le docteur Hartley pense que la partie immortelle de notre être acquiert pendant la vie certaines habitudes qui continuent après la mort et dans une autre existence. J'appliquerai cette ingénieuse idée à la génération ou à la production de l'embryon du nouvel animal qui participe à un si haut degré de la forme et des penchants de ses parents. Je dis *nouvel animal* : la vérité est qu'il est plutôt une branche de l'auteur, l'embryon est une partie de son parent ; il n'est donc pas entièrement *nouveau* au moment de sa naissance, et, par conséquent, il doit avoir certaines habitudes qui lui viennent de son parent ».

Et plus loin, il termine l'exposé de la théorie de l'évolution par ces mots : « La cause finale de la lutte entre les mâles semble être que les plus forts et les plus actifs sont ceux qui propagent l'espèce, qui, de la sorte, s'améliore..... Les animaux les plus forts détruisent sans pitié les plus faibles. Telle est la loi de tous les êtres organisés. Pour eux, le problème se réduit à une formule : manger ou être mangé. La nature nous apparaît comme un grand abattoir, théâtre de la rapacité et de l'injustice. Où trouverons-nous donc une idée qui nous console de cette apparente affliction ? Les animaux de proie détruisent plus facilement les vieux et les infirmes, les jeunes sont défendus par leurs parents. Ainsi le bonheur apparaît dans la nature. Les êtres vieillissent font place à des êtres jeunes et vigoureux, et l'on ne peut pas appeler la mort un mal, puisqu'elle est le terme du bien. »

C'est l'idée que M. Ch. Darwin applique à la lutte pour l'existence, lorsqu'il dit : « En réfléchissant sur cette lutte, nous pouvons y trouver une consolation dans cette croyance que les êtres sains, vigoureux et favorisés survivent et se multiplient. »

La question de la transformation des espèces et de leur développement en formes plus perfectionnées était un des

objets favoris d'Érasme Darwin; il en a souvent parlé dans ses ouvrages et toujours dans les mêmes termes :

« On remarque chez les animaux et dans les plantes certains organes qui semblent inutiles ou incomplets et qui tendraient à prouver que l'état originaire de ces animaux ou de ces plantes a subi des modifications graduelles. On peut citer, comme exemple, les étamines sans anthères, les styles sans stigmates, les ailes rudimentaires de certains diptères, les mamelles de certains animaux mâles. Les porcs ont quatre doigts aux pieds, mais deux sont incomplets et sans utilité. Faut-il en conclure que tout dans la nature marche vers la perfection ? Cette idée serait conforme aux découvertes de la science, aux déductions que l'on peut tirer de la formation progressive du globe. Elle serait en accord avec la dignité du souverain créateur. »

Et plus loin :

« Lorsque l'on réfléchit à la grande similitude de structure qui existe entre les animaux à sang chaud, ainsi qu'aux changements qu'ils subissent avant et après leur naissance, est-il trop hardi de penser que tous descendent d'une seule créature, qu'au moment de la création du monde, c'est-à-dire il y a des millions d'années, la grande Cause première a doué de la faculté de se perfectionner par sa propre activité en même temps que de transmettre ses perfectionnements à sa postérité, monde sans fin ? Celle-ci est plutôt engendrée que créée ; partie d'une très petite origine, elle s'augmente par l'action de ses principes plus que par l'effet d'une évolution soudaine de la nature à la voix du Tout-Puissant. »

Dans un autre passage de ses ouvrages, il aborde encore cette question de la variation des espèces et s'exprime ainsi :

« Tout cela (la conformation spéciale des êtres) a dû être formé peu à peu, pendant de nombreuses générations, par le perpétuel effort des créatures pour se procurer leur nourriture et a dû être transmis à leur postérité avec des perfectionnements apportés pour le but à atteindre. » Et M. Ch. Darwin : « Quelle que puisse être la cause déterminante de toute différence légère survenant entre le descendant et l'ascendant, cause qui doit toujours exister, c'est à l'accumulation constante par voie de sélection naturelle des différences avantageuses et utiles qu'est due la production de toutes ces modifications de conformation, qui sont les plus essentielles à la prospérité de chaque espèce. »

Darwin fut le premier qui établit et développa une théorie suivie sur le monde animé; et c'est un mérite qui grandit lorsqu'on songe aux tentatives confuses et à peine ébauchées de Buffon, de Linné et de Goëthe. Cette théorie repose sur l'idée d'une force qui pousse les êtres à améliorer leur état naturel, et, en dehors de cette impulsion individuelle, à travailler au perfectionnement de la nature.

L'ancienne théorie voulait que toute adaptation dans la nature fût le résultat de lois immuables; elle considérait le monde organique comme l'assemblage des rouages d'une machine immense faite d'un seul coup et incapable de perfectionnement. Comparaison fautive, puisque tout mécanisme

compliqué ne se construit qu'à la suite de perfectionnements graduels.

« Le système de Darwin, a dit M. Krauss, s'applique si bien au monde animal que Lamarck, qui est évidemment un disciple de Darwin, l'a développé de toutes les façons et qu'il a lui-même établi ce système que les naturalistes de nos jours développent de plus en plus et qui donne, par exemple, aux oiseaux la faculté d'augmenter la beauté de leur plumage par leurs efforts, et ainsi de suite. C'est là le véritable darwinisme du siècle dernier, le darwinisme de l'ancienne école.

Personne n'a mieux fait la critique de ce système que son auteur lui-même lorsqu'il cherche à l'appliquer avec une logique rigoureuse au développement des plantes. Pour arriver à la démonstration qu'il se propose de faire, il est obligé d'attribuer des fonctions mentales aux plantes et de leur donner la faculté de tendre à un but. Dans le *Jardin botanique*, il soutient qu'il faut reconnaître aux plantes la faculté de ressentir la chaleur et le froid, l'humidité et la sécheresse, la lumière et l'obscurité, un sens de tact, en outre, du pouvoir qu'ont les racines de choisir une nourriture appropriée. C'est pour cela qu'il s'est spécialement occupé de l'étude des plantes soi-disant sensibles, des plantes qui capturent les insectes, qu'il a fait figurer dans les gravures de son ouvrage (*Mimosa*, *Dionæa muscipula*, *Hedysarum gyrans*, *Apocynum androsæmifolium*).

J'ai dit plus haut que récemment on avait rendu hommage aux capacités médicales d'Érasme Darwin. De son vivant, il avait en Angleterre une grande réputation. George III lui fit offrir la charge de médecin de la cour, qu'il refusa. Ses ouvrages étaient dans les mains de tous ses confrères qui venaient de Londres pour le consulter.

Dans sa *Zoonomie*, Darwin a souvent abordé les questions médicales. « Il existe, dit-il, un criterium pour déterminer la quantité nécessaire et suffisante de stimulant à employer dans les fièvres débilitantes. Si, lorsque l'on administre du vin ou de la bière, pur ou coupé d'eau, l'accélération du pouls diminue, le stimulant est suffisant et devra être répété toutes les deux ou trois heures ou lorsque le pouls reviendra plus fréquent. » Si l'on veut se souvenir que l'importance des stimulants dans le traitement de la fièvre a été reconnue à une époque relativement récente, on appréciera la valeur de cette opinion.

• A propos du traitement des fous, il s'élève avec vigueur contre la réclusion qui retarde une guérison que peut seul produire un changement d'idées. « Les erreurs dans les idées ne justifient pas, dit-il, la réclusion, et si tous ceux qui font de fausses estimations sur les choses devaient être mis en réclusion, est-il un seul de mes lecteurs qui ne tremblerait à la vue d'un cabanon ? »

Dans le *British medical Journal*, 1873, le docteur Brunton a rendu compte d'une expérience de Rosenthal qui prouve que si l'on soumet un animal à une température un peu élevée, les vaisseaux cutanés se paralysent sous l'influence de la chaleur et restent dilatés, même après l'application du froid. Le sang est alors répandu sur une large surface et se refroidit rapidement. Or ce fait est indiqué dans la *Zoonomie*.

Le docteur Darwin reconnaissait la vérité et l'importance du principe d'hérédité dans les maladies, et que beaucoup de familles s'éteignent peu à peu par des maladies héréditaires, scrofule, phthisie, épilepsie. « Je connais beaucoup de familles qui avaient la folie dans une ligne, écrit-il à son fils, et les descendants, maintenant des vieillards, n'en ont eu aucun symptôme. S'il en était autrement, il n'y aurait pas une famille en Angleterre qui ne devrait compter parmi ses membres, des goutteux, des épileptiques ou des fous. »

Nous savons aujourd'hui, par les recherches des naturalistes, quel rôle considérable les animaux microscopiques jouent dans la putréfaction, la fermentation, les maladies contagieuses, etc. Autrefois, on se serait moqué des gens assez peu occupés pour consacrer leur vie à l'étude d'organismes trop petits pour être examinés à l'œil nu. Aussi peut-on s'étonner à bon droit en lisant cette phrase du docteur Darwin : « J'espère que les recherches sur les animaux microscopiques exciteront encore l'attention des philosophes et qu'elles auront l'immense résultat d'amener un jour la découverte d'un monde nouveau. »

D'une intelligence ouverte à tous les sujets, il les traite toujours avec une étonnante pénétration ; dans sa *Phytologie*, en parlant de la salubrité publique dans les villes, il demande que l'on conduise hors des villes les eaux d'égouts qui pourraient fertiliser les campagnes au lieu d'empoisonner les rivières. La propreté des villes deviendrait ainsi la cause de la richesse des champs. Il veut aussi que l'on supprime les cimetières qui avoisinent les églises et que l'on transporte hors des villes les lieux de sépulture.

Il est encore une étude qui intéressa Darwin pendant toute sa vie et qui cependant tient peu de place dans ses écrits, la mécanique. Le nombre des inventions ingénieuses ou utiles qu'il imagina ou ébaucha est considérable : lampes-modérateurs, métier à tricoter les bas, oiseau volant avec un échappement ingénieux destiné à faire mouvoir les ailes au moyen de la poudre ou de l'air comprimé, plan d'écluses basé sur le principe d'un sas fermé à ses deux extrémités par des portes qu'on pouvait lever ou abaisser à volonté, machine hydraulique, etc. Il avait construit une voiture d'un genre particulier et destinée à employer la force d'un cheval dans sa plus grande proportion. L'inventeur n'eut pas, du reste, à se louer de cette dernière trouvaille, car il se cassa la jambe en l'essayant. Une voiture construite sur la donnée de Darwin a figuré à l'Exposition de Vienne.

Il comptait aussi construire une machine parlante. Il en avait même composé l'alphabet. Cette « tête », ainsi qu'il la nommait, prononçait avec la plus grande netteté les *p, b, m, a* ; elle faisait illusion à tous ceux qui, ne la voyant pas, entendaient prononcer *mama, papa, map* ; elle prenait un ton des plus lugubres lorsqu'on en fermait graduellement les lèvres. Le célèbre Matthew Boulton avait promis de la payer 25 000 francs.

Dans une lettre adressée à son ami Edgeworth, Darwin disait : « Lorsque je pense à la mort, c'est toujours sans crainte et sans émotion, mais j'espère bien mourir sans

souffrance. » Ce dernier souhait fut exaucé : la mort vint le prendre et l'enlever subitement dans sa retraite de Priory Hall, le 18 avril 1802 ; il avait soixante et onze ans.

Tel est l'homme que M. Ch. Darwin nous a dépeint dans sa biographie. Poète, il fut pendant un moment l'objet d'une admiration universelle en Angleterre ; médecin, il était compté parmi les plus habiles ; naturaliste, physiologiste, il eut le mérite de faire les premiers pas dans la voie où son petit-fils s'est avancé avec tant de gloire, et ce livre, écrit pour honorer la mémoire d'un aïeul, vient apporter un nouvel exemple à l'appui des théories de l'hérédité défendues par l'auteur de *l'Origine des espèces*.

HENRI FERRARI.

PHYSIQUE INDUSTRIELLE

M. HIP. FONTAINE

Les moteurs domestiques.

L'une des communications les plus intéressantes qui aient été faites au congrès du génie civil est certainement celle de M. Hip. Fontaine, rédacteur en chef de la *Revue industrielle*, sur les moteurs domestiques. Nous nous proposons d'en donner l'analyse en insistant principalement sur les considérations générales et en laissant de côté les remarques spéciales à la science de l'ingénieur.

Tout d'abord, M. Fontaine fait sentir les avantages que présenteraient de petits moteurs. « Ce qu'on peut reprocher, dit-il, à la machine à vapeur, c'est d'avoir amené la centralisation manufacturière, c'est-à-dire une des causes les plus funestes au développement de la classe ouvrière. » Le fractionnement de la force motrice permettrait le travail à domicile, le travail en famille. Pour certaines industries, comme celle de la couture mécanique, par exemple, l'utilité d'un moteur de petite dimension n'a pas besoin d'être démontrée.

L'auteur passe en revue les différents genres de moteurs : moteurs à ressorts, moteurs électriques, moteurs à eau, moteurs à vapeur et moteurs à gaz.

Les mécanismes munis de ressorts ne sont pas des moteurs proprement dits, car ils ne peuvent développer aucun travail par eux-mêmes. Ces appareils possèdent seulement la propriété de pouvoir emmagasiner une petite quantité de force motrice sous l'action d'un effort musculaire, et de restituer ensuite cette force motrice dans des conditions toutes différentes de celles qui ont accompagné son emmagasinement. Ainsi, en agissant lentement, avec un effort assez considérable, pendant un temps très limité, sur une manivelle, on accumule un certain travail, qu'on peut utiliser pour actionner un petit arbre à mouvement rapide, s'arrêtant sous une faible résistance, mais pouvant tourner pendant un temps relativement très long.

Malheureusement il n'y a qu'une faible quantité de force utilisée et la fatigue éprouvée dans le :

