

Daniel Colladon (1802-1893)

Cette courte biographie est un exposé prononcé en 1986 à la demande du Cercle Colladon, association des femmes de professeurs à l'Université. Réduite à l'essentiel à l'aide presque exclusive des *Souvenirs et Mémoires* de Colladon, elle a été retenue dans ce livre comme un exemple de la diversité extraordinaire des thèmes de recherche d'un savant du XIX^e siècle et de son souci d'appliquer la science au progrès technique. C'est aussi une illustration concrète du second mythe de Genève dans les perspectives entrevues au XVIII^e siècle, un attrait pour le savoir dont le rayonnement n'a cessé de grandir depuis lors. En ouvrant les *Souvenirs et Mémoires*, je lus non sans effroi au tout début du livre les lignes suivantes : «Je suis né sous une heureuse étoile, et pendant ma vie j'ai pu voir bien des révolutions politiques et faire de nombreuses inventions ou découvertes. J'ai mesuré la vitesse du son dans l'eau et montré que l'eau a une prodigieuse élasticité; j'ai étudié les courants électriques produits par les machines à frottement, la bouteille de Leyde et l'électricité atmosphérique; j'ai montré le premier que la lumière peut cheminer en ligne courbe dans une veine liquide et que la vapeur d'eau peut dans quelques cas suspendre les incendies. J'ai décrit le premier que les palettes des roues d'un bateau à vapeur doivent se mouvoir sur la roue pendant que celle-ci chemine; j'ai montré que l'on peut employer les roues pour mesurer le travail des machines à vapeur marines, jusqu'à quelque mille chevaux; j'ai montré surtout que l'air comprimé exerce une action de moitié plus forte qu'on ne le croyait et qu'il doit être surtout appliqué pour percer les montagnes. J'ai décrit le premier des taches circulaires produites par la foudre, et j'ai donné une explication de la grêle, etc.»

Cet étalage de détails me plonge dans l'inquiétude, car je dois au lecteur un aveu immédiat : je suis d'une ignorance crasse dans toutes les matières techniques. La question se posait, cruelle, comment donc faire passer à un auditoire des domaines qui m'étaient aussi peu familiers ? Je ne suis pas certain d'y être parvenu, loin de là. Toutefois, un élément me sortit assez vite de ma crainte. Cet élément, c'est la grande clarté de la langue avec laquelle le savant rend compte de ses travaux et de ses découvertes, à l'instar de ses collègues du XIX^e siècle qui utilisaient un langage à la portée du commun des mortels, ce qui n'est plus toujours le cas aujourd'hui. Bref, l'effort de compréhension se révélait moins ardu que je ne le redoutais et je suis finalement en mesure de présenter un portrait de Daniel Colladon et de son œuvre que j'espère ne point être trop infidèle.

Je commencerai par dire quelques mots de la famille à laquelle il appartenait. L'histoire de la famille Colladon dans ses débuts nous plonge en plein dans ce XVI^e siècle dont on parle si abondamment cette année à Genève. Les Colladon sont en effet issus d'une famille de réfugiés français qui comme pour d'autres convertis à la Réforme durent quitter le royaume, victimes des persécutions qui s'abattaient sur eux du fait d'un gouvernement fidèle défenseur de la foi catholique.

Les Colladon tirent leur origine du Berry, cette belle et riche province du centre de la France. Sans être noble, c'était une famille connue et qui comportait en particulier des juristes. Le centre de la province, Bourges, compta dès la fin des années 1520 ou le début des années 1530, une communauté réformée. Parmi les premiers à y adhérer figuraient les deux frères Léon et Germain Colladon, tous deux docteurs en droit, tous deux avocats et tous deux gratifiés d'une belle fortune. A partir de 1547, cependant, débutent en France les poursuites systématiques

contre les réformés. Des exécutions ont lieu à Bourges en 1549 et en 1550. La situation devient intenable, si bien que le 12 août 1550, les deux Colladon quittent Bourges pour Genève où leur présence est attestée dès le 26 août.

Fixés à Genève, les deux Colladon y fondèrent par Léon la branche aînée et par Germain la branche cadette d'une famille qui jouera un rôle important dans l'histoire de notre ville et qui durera jusqu'en 1973, date de la mort de son dernier descendant.

Il n'est pas dans mon intention de donner une liste qui serait fastidieuse des notabilités qui ont illustré la famille Colladon. Elles sont nombreuses, tant dans le domaine politique que dans celui des sciences. On dénombre en particulier de nombreux médecins et pharmaciens de renom, ainsi que des professeurs de l'Académie, l'ancêtre de notre université.

Avant Daniel, deux personnalités sont à retenir surtout. La première est Germain Colladon précisément. Au cours de ses études à Bourges, ce juriste avait fait la connaissance de Calvin qui effectua une partie de ses propres études dans cette ville. Je rappelle qu'il s'agissait du droit. Contrairement à Luther, théologien de formation, Calvin était lui, juriste, et cette caractéristique se sent aussi bien dans sa pensée que dans son action pratique. Très vite, Colladon et Calvin se lièrent d'amitié. Cette amitié fut renforcée par les rapports étroits qui unirent les deux hommes après la venue de Germain à Genève. Il convient tout à fait de rappeler la mémoire de Germain Colladon dans ce mois même où se situe le quatre cent cinquantième anniversaire de l'adoption de la Réforme à Genève, car ce collaborateur de Calvin fut un des hommes qui contribuèrent à développer la cité nouvelle voulue par le réformateur.

Son œuvre est d'abord formée des innombrables consultations de droit qui furent demandées à ce grand juriste par le gouvernement de Genève à l'occasion de toute espèce de procès intentés à des délinquants, que ce soient de simples voleurs ou bien des causes célèbres comme le procès d'hérésie intenté à Michel Servet en 1553. A propos de ce dernier, Colladon conclut que ses opinions sont impies, hérétiques et opposées aux vrais fondements de la religion chrétienne; il met vivement en lumière la culpabilité du prévenu, qui, comme on sait, fut finalement condamné au bûcher.

Mais la réputation de Germain Colladon repose avant tout sur son rôle dans l'histoire constitutionnelle de Genève. Il fut le rédacteur principal d'une série de lois connues sous le nom d'« Edits politiques et civils » proclamés en 1568. Ces édits forment à la fois l'embryon d'une Constitution et donnent les éléments d'un Code civil et d'un Code pénal. Pour pallier les lacunes du droit genevois, Germain Colladon n'hésita pas à faire des emprunts aux coutumes de son Berry natal. Ainsi, et assez paradoxalement, le droit ancien de la République de Genève est teinté d'usages juridiques berrichons.

Si la réputation de Germain est ancienne, ce n'est que tout récemment qu'un autre Colladon a connu la renommée. Il s'agit de Jean-Antoine Colladon, pharmacien à la Grand-Rue, qui vécut de 1755 à 1829. C'est en 1958 seulement qu'un article du fameux biologiste français Jean Rostand révélait que ce Jean-Antoine Colladon n'était rien de moins qu'un des fondateurs de la génétique moderne. En effet, à côté de ses occupations professionnelles, ce pharmacien se livrait à de multiples observations et expériences dans le domaine des sciences naturelles. Trop modeste, il

ne publia presque rien sur ses travaux, se contentant d'en faire un rapport à la Société genevoise de physique et d'histoire naturelle. C'est ainsi qu'en 1822, il présenta à cette compagnie les découvertes qu'il avait faites sur le croisement de souris grises avec des souris blanches, observé pendant un grand nombre de générations. Le mémoire qu'il avait rédigé à ce propos ne fut pas publié et le manuscrit n'en a pas été retrouvé. Heureusement, le président de la société était le physicien Pierre Prévost qui a résumé les constatations de Colladon en termes brefs, mais suffisants pour démontrer l'importance de la recherche. Voici ce que dit Prévost des croisements de souris opérés par Colladon: «Quelle que soit la combinaison de mâle et de femelle qu'on emploie, la génération qui en provient renferme des individus blancs et des individus gris en nombre variable; il ne présente jamais de métis. Il en est de même si l'on forme de nouvelles associations avec les souris blanches et les souris grises de cette première génération; cette singularité se conserve encore à la troisième, et probablement elle persisterait malgré tous les mélanges successifs, puisque le nombre considérable de portées dont on a été témoin dans ces recherches n'a pu faire apercevoir d'altération dans la pureté des types gris et blanc original...»

Ce sont ces lignes qui ont permis d'établir que Colladon, par ses expériences, avait fondé les lois de l'hybridation qui sont devenues une des bases de la génétique et qu'ainsi, il avait devancé de quarante ans le Tchèque Johann Mendel à qui on faisait l'honneur de cette découverte. Jean Rostand pouvait à bon droit déclarer que Colladon avait vu les faits essentiels qui commandent l'hybridation, notamment la dominance d'un caractère indépendamment du sexe des parents, ainsi que la stabilité de ce caractère, lequel peut se maintenir pur à travers plusieurs générations en dépit de croisements réitérés. Rostand ajoute encore un mérite à Colladon, c'est d'avoir eu le premier l'idée de faire ses recherches sur des souris, lesquelles allaient jouer ensuite et bien contre leur gré le rôle que nous savons dans le laboratoire du biologiste.

J'ai tenu à rappeler les noms de ces deux Colladon, Germain et Jean-Antoine, afin que vous vous souveniez d'eux aussi lorsque vous songez à l'appellation du cercle qui vous réunit.

Passons maintenant à Daniel Colladon. Comme je l'ai dit, pour reconstituer la vie du savant on dispose du gros volume de 636 pages intitulé *Souvenirs et mémoires*. Autobiographie de Daniel Colladon qui fut publiée l'année même de sa mort, soit en 1893, à l'âge de nonante et un ans. C'est dans les toutes dernières années de sa vie qu'il rédigea ses *Souvenirs* qui furent dictés à un secrétaire, car un accident du poignet empêchait le vieillard d'écrire de sa main. Pour vous dire toute la vérité, les *Souvenirs* apparaissent un peu décevants, du moins pour ce qui est de la personnalité de leur auteur. Pour l'essentiel, il s'agit d'un recueil de rapports de recherches et de découvertes qui ne nous fournit des détails personnels que d'une manière très marginale. Prenons un exemple: cette autobiographie oublie purement et simplement de mentionner que l'auteur s'est marié! On s'aperçoit qu'il l'est parce que, tout à coup, il signale que sa femme l'accompagne dans un voyage. De même, ce gros livre nous laisse totalement ignorants du fait que Daniel Colladon eut une carrière politique importante puisqu'il siégea vingt ans comme député du Grand Conseil et vingt ans également comme conseiller municipal de la Ville de Genève. Sur tout cela, silence total... On eût pourtant aimé avoir quelque idée de son activité dans ces institutions et de ses opinions politiques, même si l'on est certain du conservatisme de Colladon. Ces regrets sont vains. Si Colladon a centré ses mémoires sur son œuvre scientifique, c'est qu'il pensait que l'essentiel de sa personnalité était incarnée dans son œuvre de savant. Nous respecterons cette

volonté, en tâchant d'utiliser au maximum les passages du livre qui nous donnent des renseignements autres que purement scientifiques.

C'est le 15 décembre 1802 que Daniel Colladon vit le jour au Bourg-de-Four. Son père, Henri Colladon, exerçait la profession de maître dans l'école qu'on appelait alors le Collège tout court et qui est devenu depuis quelques années le Collège Calvin. C'était une fonction considérée, mais qui n'était pas très rémunératrice. Toutefois, les parents du petit Daniel avaient de la fortune, ce qui leur permettait de mener une existence aisée. Ainsi l'été, on avait le moyen de partir en villégiature. Ne croyez pas à une longue expédition : il suffisait alors de louer une maison à Champel ou à Malagnou pour connaître le bon air de la campagne et la paix des champs.

Plus tard, les Colladon eurent une demeure d'été fixe par l'achat d'un domaine à Avully, commune dont Henri Colladon devint le maire. Le dimanche, nous raconte Daniel, les notables qui avaient une maison de campagne à Cartigny, Chancy ou Avully se réunissaient pour des jeux, des lectures ou pour faire de la musique. Les noms des participants à ces réunions font partie du Bottin mondain de Genève de la première moitié du XIX^e siècle. On y trouve ainsi des Naville, des Diodati, des Pictet, des Duval, des Cayla... Le milieu privilégié dans lequel vivait l'enfant dut contribuer à développer un esprit déjà singulièrement doué dès la naissance.

Sans qu'il nous le dise, il n'eut aucune peine à suivre l'enseignement du Collège entre huit et quinze ans. Nous aurions été heureux d'avoir des détails sur sa vie de collégien. Laconiquement, Colladon se borne à quelques lignes fugitives sauf le passage suivant qui montre que la violence chez les jeunes ne date pas d'aujourd'hui. «L'année suivante ce fut une bataille de classe à classe, nous étions dans la troisième année du Collège et nous défiâmes les deux volées au-dessous, c'est-à-dire la quatrième et la cinquième classes ; c'était donc une bataille de quatre-vingts à quatre-vingt-dix collégiens. Nos ennemis étaient les plus nombreux, mais un peu plus faibles. Rendez-vous fut pris sur Saint-Antoine, promenade très voisine du Collège ; les deux camps se séparèrent, puis à un signal donné ils se précipitèrent l'un contre l'autre et la bataille dura environ vingt minutes. Il n'y avait heureusement là ni gendarmes, ni chef de police et nous pûmes nous donner des coups librement. La bataille fut à peu près indécise et chaque parti put s'attribuer la victoire.»

Après le Collège, ce fut l'Académie et le droit. Bien que montrant depuis longtemps les meilleures dispositions pour les sciences exactes, Daniel Colladon avait accepté, suivant le désir de son père, de faire des études de droit, couronnées en 1824 par le titre d'avocat. Il ne l'utilisa jamais. Ayant sacrifié à la volonté paternelle par l'obtention de ce titre, il allait se tourner maintenant décidément vers les sciences. Il avait d'ailleurs déjà profité des loisirs que lui laissaient ses études pour se livrer à de nombreuses expériences de physique.

Ce qui le prouve bien, c'est la date du premier des travaux qu'il fit imprimer et qui remonte à 1824, l'année même de son brevet d'avocat. Il est consacré à «l'action du fer doux en mouvement sur l'acier trempé et les pierres dures». Durant sa vie, Colladon publiera une soixantaine de travaux, le dernier étant une «Note sur les trombes d'eau» qui date de 1890, alors qu'il était âgé de quatre-vingt-huit ans, extraordinaire exemple de longévité scientifique.

L'année 1824 est encore importante dans la vie de Colladon parce que c'est celle de son premier succès. La Société des sciences de Lille avait institué un prix récompensant le meilleur instrument pour mesurer l'intensité de la lumière. Le mécanisme proposé par Colladon gagna le concours.

Enfin, l'an 1824 est déterminant pour une dernière raison. Colladon se rendit compte qu'il avait épuisé les possibilités de formation et de perfectionnement que Genève pouvait lui offrir. Il décida alors de se rendre à Paris, mais il désirait ne pas partir seul. Depuis le Collège, une solide amitié le liait à Charles Sturm, à qui la place située derrière l'église russe doit son nom. Sturm était un fort en thème. Dès le Collège, il avait démontré des qualités étonnantes dans les différents domaines d'études, aussi bien pour les mathématiques que les vers grecs, mais sa passion le dirigeait vers les sciences exactes. Son nom est resté dans l'histoire des sciences pour ses travaux d'analyse mathématique et de mécanique rationnelle.

Unis par leur intérêt commun pour la science, Colladon et Sturm avaient fait ensemble de nombreuses expériences. Colladon estimait juste que son ami puisse profiter lui aussi d'un séjour à Paris, mais Sturm étant d'une famille modeste n'avait pas les moyens nécessaires pour vivre à l'étranger.

Qu'à cela ne tienne! Daniel Colladon faisait partie de ces gens que rien n'arrête. Il décida de constituer un fonds qui permettrait à Sturm de séjourner une année à Paris. Tout d'abord, il versa lui-même le montant du prix qu'il avait remporté à Lille. Ensuite, il se mit à frapper aux bonnes portes, celles de personnes riches et intéressées aux développements des sciences qui donnèrent qui 200 francs, qui 300 francs pour aider au perfectionnement de ce Sturm, garçon qui se révélait si plein d'avenir.

Les deux jeunes gens arrivèrent à Paris en décembre 1825. Des savants genevois et des relations avaient procuré à Colladon des lettres de recommandation auprès de grandes personnalités françaises du temps. Reconnaisant ses talents, celles-ci associèrent Colladon à leurs travaux. Le mathématicien Joseph Fourier s'occupait de l'application des mathématiques à l'étude de la propagation de la chaleur. Colladon collabora avec lui pour inventer un nouveau thermomètre servant à mesurer la température des corps minces. Ampère l'associa à ses recherches électrodynamiques. Ces contacts étroits avaient l'avantage primordial de permettre à Colladon d'accéder à des laboratoires bien équipés, ce qui était tout à fait nécessaire pour la poursuite de ses travaux.

En 1826, Colladon revint à Genève afin de réaliser des expériences sur la mesure de la vitesse du son dans l'eau.

«Je partis donc seul et pour rapporter ensuite nos instruments et faire nos expériences à Paris. Nous étions à la fin septembre; j'allai d'abord passer huit jours à Avully où mon père, ma mère et ma sœur ne m'avaient pas vu depuis dix mois, et on peut juger de l'extrême plaisir que j'eus à les revoir. Je cherchais un local qui fût propre à mes expériences lorsque M. de Candolle m'offrit d'aller les faire chez lui à la campagne La Pierrière, située à deux kilomètres de Genève sur la rive droite du lac. Il m'offrit la plus large hospitalité et me dit: "Venez, vous aurez l'aide de mon fils Alphonse et celle de mon jardinier que je mets à votre disposition; vous aurez d'ailleurs deux

bateaux et un petit port qui sert à les garder”. Je choisis une cloche que l’on pût frapper sans crainte avec un marteau en la tenant suspendue dans l’eau. L’arsenal possédait une ancienne cloche qu’on avait reléguée et qui pesait soixante-cinq kilogrammes. Je pus en avoir la disposition et la fis porter chez M. de Candolle. Pour le jour de notre première expérience, M. de Candolle avait invité quelques amis pour m’aider et je fis ma première mesure à environ mille mètres de distance.

» Tandis que le jardinier de M. de Candolle s’était écarté dans un bateau avec la cloche, j’étais dans un autre bateau pour écouter et j’avais une montre qui m’avait été prêtée et qui indiquait les quarts de seconde. Je pus entendre à cette distance les coups frappés sur la cloche, ayant pour cela plongé la tête dans l’eau au moment du signal qui indiquait de frapper. M. A. de Candolle qui tenait la montre mettait en mouvement l’aiguille des secondes à cet instant et l’arrêtait lorsque je lui donnais de la main le signal de l’arrivée du son à mon oreille. Il soufflait ce jour-là une légère bise qui faisait osciller le bateau et je m’étais assez mouillé. En rentrant, nous prîmes le thé, puis nos amis nous quittèrent ; M. de Candolle et moi nous allâmes nous coucher.

» Je ne m’endormis pas tout de suite, car je cherchais un moyen d’entendre le son sans avoir à plonger la tête. Je pensai alors qu’un vase métallique fermé par le bas et qui serait immergé par un poids, pourrait peut-être transmettre le son de l’eau à l’air du vase et qu’on l’entendrait du dehors. Pour l’essayer, je pourrais prendre un arrosoir lesté de manière à s’enfoncer dans l’eau. J’étais si impatient de voir quel résultat j’obtiendrais, qu’à cinq heures du matin je réveille Alphonse de Candolle et lui communique mon idée. Nous nous habillons à la hâte, nous chargeons le jardinier de rester au port avec la cloche, tandis que je traverse avec de Candolle le lac qui a dans cette partie environ mille cinq cents mètres de largeur. Aussitôt j’entends dans l’arrosoir, sans que ma tête plongeât dans l’eau, les coups frappés sur la cloche. Ce fut une immense joie, car désormais l’expérience était bien plus facile ; je pourrai voir le signal de frapper donné dans le premier bateau et lire moi-même sur la montre le temps nécessaire pour l’arrivée du son.»

Le jeune savant apporta des améliorations à ce système de base et fit des expériences définitives entre Rolle et Thonon. Il arriva au résultat que la vitesse du son dans l’eau était de 1437 mètres à la seconde. Cette mesure de la vitesse du son est restée comme une des grandes découvertes de Colladon.

De retour à Paris, Colladon se voue tout entier avec Sturm à l’étude de la compressibilité des liquides, question qui avait été mise au concours par l’Académie des sciences. Le terme fixé pour la remise des mémoires était le 5 avril 1827. Colladon et Sturm durent travailler comme des enrégés pour respecter ce délai.

«Pendant trois mois nous n’avons dormi que trois ou quatre heures par jour. Nous ne dépensions qu’un franc en moyenne par vingt-quatre heures pour notre nourriture ; enfin, les trois derniers jours nous ne nous sommes pas couchés, ne vivant que de consommé et de café, écrivant vingt heures par jour ; pendant ces soixante-douze heures, je n’ai pas dormi une heure, ni mon ami. Le 5 avril, à cinq heures du soir, nous portâmes au palais Mazarin notre travail achevé!»

Cette ascèse valut à Colladon une aventure assez plaisante. «La famille Mallet m'avait souvent envoyé des invitations pour dîner, mais j'avais constamment refusé, disant que jusqu'au 5 avril je n'accepterais aucune invitation. Eh bien, me dit M. Mallet, venez ce jour-là dîner à la maison. J'acceptai, et le jour venu, bien que je n'eusse dormi depuis trois jours, je ne me sentais pas sommeil. On se mit à table, mais à peine eus-je mangé quelque chose que je m'endormais. A minuit, on me réveilla sur un canapé et on me dit qu'on a préparé une chambre pour moi; mais j'étais trop honteux d'avoir ainsi dérangé mes hôtes et je crus que j'aurais le force d'aller à mon hôtel, qui était à trois ou quatre kilomètres. Je pensais trouver une voiture à la place Vendôme; malheureusement il ne s'en trouvait pas et je partis à pied. Je traversai le Jardin des Tuileries et la Seine, mais lorsque je fus sur le quai Voltaire, il me fut impossible d'aller plus loin; je m'assis dans l'angle d'une porte cochère et là je dormis une heure ou deux, puis je me réveillai, et la même chose m'arriva dans la rue de Tournon, où je dus encore faire un sommeil; enfin le lendemain je me réveillai dans mon hôtel et sur mon lit, où je m'étais couché tout habillé. Je fus ensuite prendre un bain tiède, et ni Sturm, qui s'était couché de bonne heure, ni moi ne fûmes aucunement éprouvés par ces veilles extraordinaires.»

Le résultat correspondit à la peine dépensée. Nos deux Genevois obtinrent le prix de l'Académie des sciences qui s'élevait à la jolie somme de 3000 francs de l'époque, somme qu'on peut au moins multiplier par dix pour avoir sa valeur actuelle.

Ce succès encouragea Colladon qui continua sa tâche scientifique en procédant à des recherches d'une infinie variété, qu'il n'est pas question de rapporter en détail ici. Je me contenterai de noter ses investigations dans le domaine de l'électricité qui l'amènèrent à s'occuper des torpilles, ces poissons caractérisés par leur capacité à produire des décharges électriques. On voit Colladon, la seule fois de sa vie, se livrer à des expériences animales, du reste sans grand scrupule de conscience.

«Dans une de ses dernières expériences, M. Colladon voulut voir si une torpille épuisée par plusieurs excitations donnerait encore des secousses lorsqu'elle serait profondément blessée. Il fit d'abord de fortes incisions dans les parties charnues sans obtenir de déviations bien sensibles; mais ayant enfoncé la pointe d'un canif dans le cervelet d'une torpille, ainsi mutilée en tous sens, il vit l'aiguille du galvanomètre pirouetter complètement par l'action d'une violente secousse. Cette expérience répétée avec une petite pointe d'ivoire sur une autre torpille, la dernière qu'il avait à sa disposition, lui a donné des résultats semblables.»

En 1829 se crée à Paris l'Ecole centrale des Arts et Manufactures destinée à former des ingénieurs. Colladon y fut nommé professeur de mécanique et chargé aussi du cours sur les machines à vapeur, engins qui furent si importants dans le développement de la révolution industrielle. L'enseignement de Colladon se distinguait par ses côtés pratiques. Il faisait venir des machines à l'Ecole, les démontait et les remontait devant ses élèves, n'hésitant pas à mettre la main à la pâte et à se salir, ce qui n'était guère dans les habitudes des professeurs du temps.

Sa nomination à l'Ecole centrale marque un tournant décisif dans sa carrière. Jusque-là, il avait été plutôt porté vers les recherches de science pure. Désormais, il se vouera avant tout à la science appliquée dans laquelle il va faire merveille. Son esprit, d'une ingéniosité remarquable, est toujours à l'affût d'innovations. Dans les domaines les plus divers, il invente des procédés, met au

point des méthodes, attaque les problèmes par mille côtés, servi par une intuition merveilleuse. Il est encore aidé par une habileté manuelle qui fait de lui un bricoleur de génie. Dès lors, il n'est pas étonnant que ses qualités aient trouvé à s'employer dans les champs les plus divers de la technique. En 1834 il est occupé à construire un bateau à vapeur d'un genre nouveau sur la Saône. La même année à Genève, il répare le pont des Bergues qui avait cédé lors des essais. A Avignon, on lui demande d'installer une usine de traitement de la garance, plante utilisée pour produire la teinture rouge des tissus. Il est appelé dans les Marches en Italie pour perfectionner la manière dont le soufre était tiré du minerai qui le renferme. Il en profite pour bâtir un pont suspendu sur une rivière. Tous ces travaux suscitent d'abondants commentaires techniques dans les *Souvenirs*.

En 1839, Genève reconnut les mérites exceptionnels de son concitoyen en le nommant professeur de mécanique théorique et appliquée de l'Académie, poste qu'il conserva jusqu'en 1859.

Dans les années suivant sa nomination, Colladon s'intéresse avant tout à l'industrie du gaz, et cela à Genève d'abord. Notre ville était en retard par rapport à beaucoup d'autres agglomérations qui avaient déjà adopté ce qui était alors avant tout un moyen d'éclairage.

En 1844, Colladon devint l'ingénieur en chef de l'usine enfin construite à la Coulouvrenière. A son habitude, il introduisit plusieurs progrès dans la fabrication du produit si bien que le gaz de Genève devint renommé à travers le monde pour sa pureté et son pouvoir éclairant.

Aussi Colladon fut-il appelé comme constructeur ou comme conseiller pour les usines à gaz d'une dizaine de villes. Par exemple, en 1862, il sera chargé de la construction d'une nouvelle usine à Naples où il réorganisa aussi complètement le réseau de distribution à travers la ville.

En un mot, il semble avoir été le technicien le mieux informé dans la fabrication du gaz. Il était devenu en quelque sorte l'homme du gaz. Une anecdote prouve à quel point s'élevait sa propension pour cet élément. Vers la fin de sa vie, lorsque le cercle dont il faisait partie décida d'introduire l'éclairage électrique au lieu de l'éclairage au gaz, il donna, du coup, sa démission.

Nous en arrivons maintenant à l'invention qui reste le plus grand titre de gloire de Colladon, l'utilisation de l'air comprimé pour le percement des grands tunnels alpins. Le premier projet de ces tunnels vint du royaume de Sardaigne. Rien d'étonnant à cela puisque jusqu'en 1860, la Savoie faisait partie de ce royaume dont la capitale était Turin. Il importait de faciliter les communications entre le centre de l'Etat constitué par le Piémont et la partie du royaume située de ce côté-ci des Alpes. L'endroit le plus approprié fut choisi sous le col du Fréjus entre Modane et Bardonnèche. Ce sera le tunnel du Fréjus ou, comme il est le plus souvent nommé, le tunnel du Mont-Cenis.

Ce qui restait à trouver, c'était une technique de percée efficace. L'emploi des outils manuels traditionnels, barre à mine, pioche, pelle, était inadéquat pour des forages d'une telle longueur. Un ingénieur belge imagina une machine excavatrice qui recevrait par câbles la force motrice produite aux deux extrémités du tunnel à partir de roues hydrauliques.

Colladon entendit parler de cette technique qu'il jugea inemployable. Il imagina d'utiliser la force de l'air comprimé pour mettre en mouvement les perceuses. Il se mit au travail avec acharnement pour donner corps à ce projet. En 1853, il était en mesure de déposer à Turin une demande de brevet accompagnée d'un mémoire intitulé «Sur les nouveaux procédés basés sur l'air comprimé et destinés à faciliter le percement des tunnels». Il y indiquait la possibilité de se servir de perforatrices analogues à des marteaux pilons dont le marteau serait remplacé par un ciseau. Ces perforatrices seraient mises en mouvement par l'air comprimé. Ce système était beaucoup plus commode et plus puissant que le câble belge. Il avait en outre l'avantage d'apporter de l'air aux ouvriers travaillant au fond des galeries.

Hélas! trois jeunes ingénieurs sardes dont le Savoyard Sommeiller s'emparèrent littéralement de l'invention de Colladon qu'ils utilisèrent dans un projet qui fut accepté par le gouvernement sarde. Le brevet pris en 1858 par Colladon était mis en péril par une loi qui prévoyait que les brevets anciens non réalisés devaient être essayés sur le territoire sarde avant la fin juin 1857 sous peine de devenir caducs.

Colladon alors reçut du célèbre homme d'Etat italien Cavour, chef du gouvernement sarde et qui avait des liens avec Genève, le conseil de faire rapidement une expérience de son procédé en Savoie ou en Piémont. Le délai fixé laissait peu de temps à Colladon. Il réussit néanmoins à se procurer le matériel nécessaire qu'il fit transporter à Etrembières, au pied du Petit Salève, sur territoire sarde. Les essais faits sur les rochers du Salève réussirent parfaitement comme put s'en convaincre Cavour qui vint les observer en personne. Il recommanda à Colladon dès que les trois ingénieurs utiliseraient l'air comprimé de faire opposition en tant qu'inventeur du procédé. Mais un grave échec survint pour Colladon. Cavour, son plus ferme soutien, meurt le 6 juin 1861.

«La mort de M. de Cavour brisait toutes mes espérances, car lui seul savait bien que c'était moi qui avais proposé le premier d'employer l'air comprimé pour percer le Mont-Cenis. Lui seul encore savait que mes expériences d'Etrembières avaient démontré que l'air comprimé pouvait remplacer avec de grands avantages et une énorme économie le câble sans fin de M. Mauss. Lui seul enfin m'avait prié d'attendre jusqu'à ce que l'on eût commencé à percer le tunnel en employant l'air comprimé dont j'avais été le seul à démontrer la puissance, le seul qui l'eût proposé. Sommeiller, Grandis et Grattoni, dont M. de Cavour avait dans le Parlement pris le parti à l'occasion de leur nomination pour diriger les travaux du percement au moyen des béliers compresseurs, avaient maintenant toute liberté pour dissimuler l'abandon des béliers et pour adopter les pompes hydrauliques que j'avais proposées, qui donnaient trois fois plus d'air comprimé et qui coûtaient un tiers de moins. Quant à moi, il me faudrait faire un procès, rester à Turin pour le soutenir, abandonner ma place de professeur et d'ingénieur du gaz à Genève ainsi que ma famille, lutter contre toute la population italienne qui avait entendu dire et répéter que MM. Sommeiller, Grandis et Grattoni avaient tout inventé ou à peu près. Je renonçai à faire ce procès et à abandonner ma position et ma famille, mais je le fis avec un profond chagrin et ce fut pour moi un véritable crève-cœur, il est facile de le comprendre. J'avais perdu un temps bien précieux et dépensé pour les essais plus de vingt mille francs. Je perdais l'honneur de mon invention et tous ces frais.»

Colladon n'eut donc aucune part au percement du Fréjus, le premier des tunnels alpins qui avait été réalisé. Ce sont les trois ingénieurs susnommés qui en eurent le bénéfice, la gloire principale étant attribuée par les Français à Sommeiller, Savoyard originaire de Saint-Jeoire dans le Faucigny.

Les mérites du savant genevois ne furent pas complètement ignorés. Après la fin du percement du Fréjus, le gouvernement italien lui adressa une lettre où l'on lit, sous la plume de Colladon: « Le ministre des Finances italien, M. Quintino Sella m'adressa le 30 novembre 1871 la lettre suivante. "Très honoré monsieur, Le percement du Fréjus est maintenant un fait heureusement accompli. Le gouvernement italien ne peut faire moins que de s'empressement de montrer sa reconnaissance à ceux qui ont facilité cette entreprise colossale par leur génie et leurs études. Pour atteindre ce but, il ne pouvait oublier les mérites que vous vous êtes acquis par vos publications scientifiques, et spécialement par celles relatives à l'emploi de l'air comprimé pour l'excavation des galeries. Pour ces motifs, je me suis hâté de me mettre d'accord avec mes collègues du ministère pour vous signaler à la considération royale comme un des hommes illustres dignes d'une marque honorifique pour le concours que vous avez prêté à l'œuvre grandiose du Fréjus. Cette proposition fut aussitôt accueillie avec la faveur qu'elle méritait par Sa Majesté, qui, dans l'audience du 17, mois courant, vous a conféré le grade équestre de commandeur de l'ordre des Saints-Maurice-et-Lazare".»

De même l'Académie des sciences de Paris lui rendit hommage en proclamant: «M. Colladon est le premier qui ait proposé en 1852 l'emploi de l'air comprimé [...] pour transmettre la force dans les tunnels et c'est d'après ses idées que l'on a établi les compresseurs de Modane et Bardonnèche, régions extrêmes du Mont-Cenis.»

Sur le plan pratique, Colladon put quand même donner sa mesure dans le forage des tunnels lorsqu'en 1872, Louis Favre, entrepreneur chargé du percement du Gothard et qui était Genevois, le choisit comme ingénieur-conseil. Au cours des travaux, celui-ci apporta des perfectionnements sensibles au mode de forage, en particulier aux pompes servant à la compression de l'air. Les *Souvenirs* contiennent une centaine de pages de rapports techniques sur les travaux du Gothard, dont je vous fais grâce.

L'activité de Colladon en tant que spécialiste des tunnels se termine par un épisode futuriste, le projet de construction d'un tunnel sous la Manche. Cette idée, redevenue tout récemment d'actualité, est vieille de plus de cent vingt ans, puisque c'est en 1865 que fut formée la première société pour le forage d'un tunnel sous le bras de mer large de 35 kilomètres. En 1874, l'affaire fut reprise par une puissante compagnie à la tête de laquelle se trouvaient les banquiers Rothschild. Un projet de loi appuyant le percement fut adopté par l'Assemblée nationale française en 1875. On lança des travaux de sondage que Colladon qualifie de magnifiques. Lui-même était devenu le consultant de l'entreprise pour la force motrice à employer, car la compagnie avait décidé d'adopter les mêmes compresseurs que Colladon avait utilisés pour le Gothard. Toutefois, en 1881, l'affaire fut stoppée à cause d'une opposition venue de l'Angleterre: les insulaires britanniques craignaient que le tunnel ne leur fasse courir le danger d'une invasion par une armée venue du continent.

La fin de la vie de Colladon est marquée par une évolution dans l'orientation de ses recherches; il abandonne peu à peu la technique et la science appliquée pour se tourner vers l'observation de divers phénomènes naturels. C'est ainsi qu'il émet une théorie sur la formation de la grêle et étudie les effets de la foudre sur les arbres. Les *Souvenirs* renferment à ce propos toute une série de dissertations sur l'influence de la foudre tombant sur différentes catégories d'arbres.

La dernière préoccupation scientifique de Colladon, après avoir passé sa quatre-vingtième année, fut dirigée vers les tourbillons atmosphériques, en particulier les trombes ainsi que vers les tourbillons d'eau. A près de nonante ans, il fait fabriquer des machines pour reproduire ces phénomènes en laboratoire.

Daniel Colladon mourut aux Hauts-Crêts, près de Vandœuvres, le 30 juin 1893. Ce qui précède vous aura montré ce qu'il fut avant tout comme homme de science, c'est-à-dire un grand savant aux intérêts multiples, le contraire d'un spécialiste, mais quelqu'un d'ouvert à tous les aspects de la réalité. Il eut la chance d'être doué d'une énergie et d'une capacité de travail prodigieuses.

Notons encore son amour passionné pour cette Genève si attachante du XIX^e siècle que les transformations brutales de la seconde moitié de ce siècle ont profondément modifiée tant du point de vue matériel que du point de vue de l'esprit.

Enfin, ce savant était un grand croyant très fermement attaché à son église protestante. Bien de son époque, ce scientifique savait s'exprimer par la poésie. Nous terminerons en citant quatre vers de sa plume, écrits en face des glaciers de l'Engadine et dans lesquels il loue le Créateur.

Ainsi le désert même annonce Ta présence
On retrouve partout l'Eternelle bonté
L'insecte et l'univers célèbrent ta puissance
Et ton immensité.