

Séance du 31 mai 2010

**Adhémar Barré de Saint-Venant,
grand homme de science et de caractère,
protecteur d'un saint-andréen célèbre, Joseph Boussinesq**

par Olivier MAISONNEUVE

Pour quelles raisons s'intéresser, dans le cadre de notre académie, à la haute figure scientifique du XIX^e siècle d'Adhémar-Jean-Claude Barré de Saint-Venant, né au château de Fortoiseau (Seine et Marne) en 1797 et mort dans sa propriété de Villeporcher à Saint-Ouen (Loir et Cher) en 1886 ? Il n'est pas, à ma connaissance, personnellement lié à Montpellier, ni à la région, mais il fut le maître à penser et le protecteur de Joseph Boussinesq, né en 1842 à Saint-André de Sangonis et mort à Paris en 1929. Tous les deux, en leur temps, furent académiciens des Sciences et même président de l'Académie pour Boussinesq. Tous les deux sont considérés, particulièrement à l'étranger, comme de très grands savants. Ils ont été dans leurs activités scientifiques essentiellement des mathématiciens et surtout des mécaniciens. La possibilité m'est ainsi donnée de faire quelques considérations sur certains aspects de la discipline qui m'est chère, la Mécanique, mère de toutes les sciences, dit-on, tout en évoquant la mémoire de ce grand scientifique héraultais, Joseph-Valentin Boussinesq, dont la famille est encore présente à Saint-André de Sangonis. J'ai pu le constater en 1986, lors de la journée organisée en son honneur. Je parlerai seulement un peu de lui aujourd'hui : il y a déjà trop de choses à dire sur Saint-Venant, mais on ne peut parler du maître en passant sous silence le disciple, tant leurs liens scientifiques et humains ont été forts.

Pierre Sabatier, notre confrère, m'a rappelé récemment que son grand oncle, François-Nicolas Nau, avait été élève de Boussinesq pour sa thèse de doctorat ès sciences, soutenue en 1897 et portant sur la *formation et l'extinction du clapotis*, sujet abordé par Boussinesq et Saint-Venant. François Nau, après avoir été ordonné prêtre en 1887, étudia les Mathématiques, la Mécanique, les Sciences Naturelles et le syriaque. Il enseigna pendant près de quarante ans les Mathématiques et l'Astronomie à l'Institut Catholique de Paris.

Voilà donc pourquoi ce soir, en vous parlant du fils d'un homme qui fut colon à Saint-Domingue, je vais tenter de vous faire faire une promenade dans la Mécanique du XIX^e siècle dont l'Hérault et notre Académie ne sont pas exclues. D'autres raisons m'ont déterminé, elles apparaîtront chemin faisant.

Barré de Saint-Venant est une personnalité intéressante, à la fois pour son œuvre scientifique, ses fortes convictions religieuses et politiques. Sa passion scientifique foisonnante est typique des hommes de science du XIX^e siècle. Il fut confronté aux tensions, propres à son siècle, entre républicains, bonapartistes et royalistes, entre scientifiques et scientifiques ayant des convictions religieuses. Tout au long de sa vie, il montra un attachement fort à la foi chrétienne et à la religion catholique, quelles qu'en soient les conséquences pour lui. Il vécut intensément tout cela.

Saint-Venant dans l'histoire des sciences est le plus souvent catalogué comme un mathématicien. Avec la vision de la recherche d'aujourd'hui, il serait plutôt considéré comme un mécanicien à tendance fortement théorique ou, plus généralement, comme un physicien. Avant de rappeler ses origines, sa carrière et les points marquants de son œuvre scientifique, il est utile, afin de mieux percevoir la portée de cette dernière, d'avoir présent à l'esprit à propos de la Mécanique dite classique, son rapport fort et ancien avec les Mathématiques, la taille démesurée de son champ d'application, le volume économique de ses applications et le rôle qu'elle joue dans la formation scientifique, en général, et des ingénieurs en particulier.

Science des mouvements et équilibres de la matière qui nous environne, de leur "causes", les forces ou efforts, de leurs conséquences telles que les déplacements, les déformations, la rupture des matériaux due aux actions dites mécaniques, les processus de ruine, la Mécanique classique s'applique en gros de la grosse molécule jusqu'au système solaire avec une précision remarquable. Certes, elle rend les armes lorsque l'on examine la matière à l'échelle nanométrique, ce dont nous a entretenu Jean-Pierre Nougier et/ou si on envisage des vitesses voisines de celle de la lumière, ainsi que nous l'a rappelé Pierre Louis. Si l'on en juge par le volume de ses applications économiques, la Mécanique classique est de très loin la branche la plus importante de la Physique. Un rapport de l'Académie des Sciences, remis en 1980 au Président de la République, affirmait que 75% de l'économie industrielle française relevait de la Mécanique. Cela est significatif, même si cette évaluation peut, à juste titre, prêter à discussion : il est difficile, en effet, de dissocier les couplages entre domaines de savoir et d'évaluer le poids financier spécifique de chacun et, de plus, l'économie a beaucoup évolué depuis 1980. On retrouve trace de cette importance de la Mécanique dans les enseignements de base de toutes nos grandes écoles d'ingénieurs. Ils comportent tous une forte composante de mécanique théorique et appliquée. Pour la formation scientifique générale, par son vaste domaine d'intérêt et d'application, la Mécanique permet dans ses différents chapitres une appréhension maîtrisée du réel quotidien. Par la mise en œuvre précise et rigoureuse de principes formulés avec un bagage mathématique plus ou moins évolué, elle permet la prévision et/ou la compréhension de phénomènes pouvant heurter a priori "l'intuition" ou le soi-disant "bon sens" : tel est le cas bien connu de l'effet gyroscopique. Un autre exemple est fourni par l'étude subtile de la stabilité d'une voiture : les étudiants d'un amphithéâtre sont a priori intuitivement convaincus qu'une voiture est stable roues arrière bloquées et instable roues avant bloquées, alors qu'il en est exactement le contraire. La simplicité de l'appareil mathématique nécessaire pour les premières notions de Mécanique conduit souvent les non spécialistes à méconnaître la relative complexité et subtilité des principes sur lesquels repose la Mécanique. Il convient, en pratique, par une rigoureuse assimilation et application de l'axiomatique exprimée dans les principes, de tenir sous contrôle l'intuition expérimentale. Si l'on veut ne pas se faire piéger dans l'étude d'une situation mécanique concrète, il faut se convaincre de l'impérieuse nécessité de la rigueur d'expression : ce qui se conçoit bien en Mécanique doit pouvoir s'énoncer mathématiquement, avec un souci de rigueur analogue à celui du mathématicien pur. Il faut préciser les hypothèses explicites ou implicites contenues dans la schématisation que l'on fait de la situation concrète. C'est à ce prix que l'on sera à même de mener à bien une étude et de

prendre conscience des limites de la schématisation utilisée. Plus tard, cette ascèse permettra d'aborder avec plus de lucidité et de liberté d'esprit d'autres modèles moins proches, voire très éloignés de notre expérience quotidienne, comme la Mécanique quantique ou relativiste.

Plus encore que les autres branches de la Physique, en raison de son émergence antérieure, la Mécanique et les Mathématiques ont été pendant longtemps, jusqu'au XIX^e siècle inclus, quasiment perçues comme consubstantielles. Une preuve de cette perception erronée, se trouve dans l'Avertissement rédigé par Lagrange au début de l'édition de 1811 de son célèbre traité de Mécanique Analytique : *“Les méthodes que j’y expose, écrit-il, ne demandent ni raisonnements géométriques ou mécaniques, mais seulement des opérations algébriques, assujetties à une marche régulière et uniforme. Ceux qui aime l’Analyse, verront avec plaisir la Mécanique en devenir une nouvelle branche, et me sauront gré d’en avoir ainsi étendu le domaine”*.

Mais non, Mathématiques et Mécanique ne peuvent se confondre. Les Mathématiques sont la langue vivante avec laquelle s'exprime le mécanicien. Mais il est vrai que leur développement dans le passé furent intimement corrélés à ceux de la Mécanique : pensons à la géométrie pour la modélisation de l'espace, aux fonctions, courbes et à la géométrie analytique pour la modélisation des mouvements des points matériels, au calcul différentiel pour la définition des notions de vitesse et d'accélération, etc.. Lorsque les notions mathématiques nécessaires n'existaient pas, il fallait les inventer, comme cela se fait encore aujourd'hui pour les besoins actuels de la Mécanique et d'autres domaines, mais moins souvent, car la langue mathématique s'est beaucoup enrichie, ne serait-ce que par son développement et sa réflexion autonome. Les grands anciens mathématico-mécaniciens, Newton, Lagrange, Cauchy ont procédé ainsi : ils étaient de ce fait à la fois physiciens et mathématiciens. D'une certaine façon, Saint-Venant fut de ceux-là, mais le développement déjà acquis des Mathématiques l'a conduit plutôt à agir en utilisateur de notions mathématiques préexistantes, parfois pointues et récentes à son époque, plutôt qu'inventeur de notions nouvelles.

Avant d'entrer dans son histoire personnelle, il me semble intéressant, également, afin de mieux situer son œuvre scientifique et son rayonnement dans les applications, de donner quelques éléments sur les développements de la Mécanique au XIX^e siècle. Grâce à Cauchy, Navier, le maître de Saint-Venant, Lamé et Saint-Venant lui-même, plus quelques étrangers, s'est développée au XIX^e siècle ce que l'on nomme aujourd'hui la Mécanique des Milieux Continus (ou déformables), solides, fluides ou gaz. Après l'introduction d'éléments généraux, elle se divise en sous-domaines qui ont pour nom mécanique des solides, mécanique des fluides, aérodynamique, eux-mêmes comportant de nombreux aspects suivant les lois de comportement adoptées pour ces milieux et le degré de précision retenu (élasticité, plasticité, fluides parfaits ou visqueux, compressibles ou incompressibles, résistance des matériaux, hydraulique, théorie de la rupture, etc.). Ces domaines se sont développés de façon remarquable au XIX^e siècle.

Par la démarche intellectuelle utilisée (formuler des hypothèses locales pour expliquer des résultats expérimentaux globaux), par les notions mathématiques qu'il a fallu développer (notion de tenseur) et par les capacités de maîtrises techniques nouvelles offertes (maîtrise de la conception par le calcul), la naissance de la Mécanique des Milieux Continus a joué un rôle important pour les développements

scientifiques et techniques du XX^e siècle. Pour la première fois, a été sérieusement posée la question du comportement mécanique interne de la matière. Jusque-là, on avait considéré la matière en Mécanique sous l'aspect de points matériels, munis d'une certaine masse, ou sous forme de solides parfaits, c'est-à-dire indéformables, sans se préoccuper réellement de ce qui se passait à l'intérieur. On comprend d'ailleurs pourquoi, il n'est guère possible, ou tout au moins très difficile, d'expérimenter à l'intérieur d'un morceau de métal ou de verre soumis à des efforts ou à des effets dynamiques. Pour surmonter ces difficultés, il a été utilisé pour la première fois de façon claire une méthodologie scientifique qui sera reprise par la suite très systématiquement par les physiciens théoriciens. A partir du moment où l'on prenait conscience de l'existence d'efforts à l'intérieur, faute d'investigation expérimentale interne, il a fallu jouer au jeu des hypothèses a priori, puis développer les théories correspondantes et regarder si certaines d'entre elles donnaient des résultats corrects, c'est-à-dire corroborés par des expériences globales et permettant des prévisions également vérifiables. C'est Cauchy qui gagna à ce jeu après maints tâtonnements. L'idée clé fut de supposer que les efforts à distance entre les particules internes à un morceau de matière pas trop étendu sont négligeables et que les efforts entre deux parties contiguës sont concentrés sur leur surface de séparation. Ces bonnes hypothèses trouvèrent plus tard leur justification, lorsqu'il est clairement apparu que les efforts entre atomes sont de très grande intensité, mais de très faible portée, à l'inverse des efforts de gravitation qui sont de très grande portée et de très faible intensité. Ces derniers ne sont à prendre en compte que pour des corps matériels très massifs, la Terre par exemple. Dans les autres cas, seul interagissent notablement les atomes au voisinage de la surface de séparation, donc, à notre échelle, sur la dite surface. Une conséquence essentielle de ces hypothèses fut que la description des actions du reste du milieu sur une particule donnée de ce milieu, ou autrement dit l'information qui décrit cette action, n'est plus exprimable à partir d'êtres mathématiques de nature vectoriel, suffisants jusque là et ayant seulement trois composantes numériques, mais d'un nouvel être appelé tenseur (tenseur des contraintes), décrit par un tableau de neuf nombres. Depuis, à la fois par le travail de généralisation cher aux mathématiciens et par les besoins engendrés par le développement d'autres domaines de la Physique, la famille des tenseurs a beaucoup grandi, en se complexifiant et le mot de tenseur est quasiment devenu mythique avec le développement des théories relativistes !

Par la démarche hypothético-déductive qui l'a précédée et par les objets mathématiques qu'elle a suscités, la Mécanique des Milieux Continus a joué un rôle en quelque sorte propédeutique pour une partie non négligeable des développements ultérieurs de la Physique. Sur le plan économique, elle correspond à des aspects scientifiques qui ont sous-tendu une grande partie des développements industriels apparus à la fin du XIX^e siècle et au XX^e siècle, soit directement, soit en se combinant avec le développement d'autres domaines scientifiques. Les formulations, relations, équations établies alors ont été aussi, avec l'avènement des moyens de calcul puissants, le point de départ et de développement des méthodes de calcul modernes, relevant de ce qu'on appelle l'Analyse Numérique, qui permettent aujourd'hui de remarquables simulations (calcul des structures, mécanique des fluides numérique, etc.). Méthodes qui permettent, entre autre, d'optimiser la conception de nombreux produits industriels : automobiles, avions, bateaux, ouvrages d'art, lanceurs spatiaux.

Il est temps, maintenant, de revenir à Adhémar Barré de Saint-Venant qui fut un des grands artisans du développement de cette mécanique. Quatrième et dernier enfant de sa famille, Adhémar-Jean-Claude Barré de Saint-Venant est né le 23 août 1797 au château de Fortoiseau à Villiers-en-Bière (Seine et Marne), domaine de 250 arpents acheté par son père Jean en 1790 pour réemployer la dot de son épouse Marie-Thérèse Laborie. Fortoiseau est le château où est mort en 1754 Philippe Néricault, Destouches de son nom de scène et littérateur. Les parents d'Adhémar revendirent Fortoiseau vers 1803 et achetèrent le domaine de Trancault, près d'Arcy-sur-Seine dans l'Aube. Cette propriété sera elle-même revendue après la mort de Jean en 1810 et la famille élit alors domicile à Paris. Jean, son père, était issu d'une famille dont on trouve la trace à Niort au XVI^e siècle sous le nom de Barré de Chabans et même de Barré-Dechaban. Elle y serait restée deux siècles. On y trouve des procureurs du roi et des officiers. Au milieu du XVIII^e siècle, un des membres de la famille, Jean-André, qui avait onze frères et sœurs, s'établit dans l'île de Saint-Domingue pour y chercher fortune. Sans enfant, il y accueillit son neveu Jean qu'il prit sous son aile. Officier, Jean réussit pleinement à Saint-Domingue. Il fut le premier à porter le nom de Barré de Saint-Venant. On connaît mal la raison de l'adoption du nom Saint-Venant pour la famille. D'après l'ouvrage de Monsieur Debien, ce nom serait celui d'un petit bénéfice ecclésiastique, une chapellerie à Benet, près de Niort, dont les Barré se transmettaient la jouissance de cousins en cousins depuis plusieurs générations. Saint Venant, le saint, le vrai si j'ose dire, fut lui évêque de Viviers (Ardèche) au début du VI^e siècle. De la famille des princes Burgondes, ses restes se trouvent aujourd'hui dans la cathédrale Saint-Jean de Valence.

Par les archives de famille notamment, exploitées par André Neveu dans son ouvrage *Les Saint-Venant Deux cents ans en Vendômois*, on connaît beaucoup de choses sur Jean, père d'Adhémar, mais je n'en dirai qu'un relatif minimum. Officier, chevalier de Saint-Louis, Jean à Saint-Domingue acquit la réputation d'être un gestionnaire avisé des terres et des sucreries. Agriculteur compétent et inventif, il fut sensible au bien-être des esclaves, ouvriers agricoles, dont il tendait à conseiller l'affranchissement (une chanson du pays parlait de *Saint-Venant, bon blanc*). Il conçut une machine éolienne propre à arroser les terres arides et à dessécher celles qui étaient noyées. Il imagina des améliorations techniques diverses et fit construire un grand aqueduc. De retour en France, il fut perçu comme un agriculteur distingué. Il présida pendant quelques temps la Société d'Agriculture de France. Considéré comme ayant rendu d'importants services dans l'agriculture coloniale, il laissa en partant de Saint-Domingue une grande réputation de bonté. Ce dernier point n'est pas étonnant car, nous le verrons avec son fils, la référence à la foi et aux vertus chrétiennes de charité, d'humilité et de service était très forte dans la famille. Cela était certes vécu à la mode de l'époque et quelque peu de façon aristocratique. Quant à l'esprit inventif, l'intérêt pour le génie rural et les techniques de gestion, on les retrouvera chez son fils.

Jean se maria très tard, la cinquantaine passée, en décembre 1789, avec Marie-Thérèse-Joséphine Laborie, créole, fille d'un ami de Jean, lui-même colon. Elle n'avait, elle, que vingt ans. Ce n'était pas un mariage d'inclination, tout au moins pour elle, mais plutôt l'arrangement de deux familles. La mère d'Adhémar, partageait les mêmes attachements religieux et d'opinions. Elle jouera un rôle important dans l'approche de la vie de son petit dernier, si l'on se réfère aux lettres conservées

d'Adhémar à sa mère, lequel perdit son père à treize ans. Ce dernier eût la grande joie de découvrir chez son dernier fils de très grandes dispositions pour les Mathématiques. L'hagiographie familiale rapporte qu'à l'âge de cinq ans, il était capable d'élever au carré, de tête, des nombres de trois chiffres et qu'à quatorze ans, il maîtrisait le programme du concours d'entrée à l'Ecole Polytechnique auquel, dit-on, il aurait pu réussir dès cet âge. En 1813, alors qu'il n'avait pas encore 16 ans, il s'y présente avec dispense d'âge et il est reçu second. Il est donc rentré jeune. Il est vrai que l'on pouvait en ces temps devenir général à nettement moins de trente ans ou être auditeur libre à Polytechnique à onze ans, comme un certain Joseph Bertrand. Adhémar avait donc l'esprit vif, la bosse des maths et du travail. Sa fiche à l'Ecole Polytechnique relate, outre son rang d'entrée, qu'il mesure un mètre cinquante neuf, plus exactement quatre pieds dix pouces neuf lignes, qu'il a les cheveux et les sourcils bruns, le front couvert, le nez gros, les yeux bleus, la bouche ordinaire, le menton rond et le visage ovale. On y trouve trace des difficultés auxquelles il a été confronté suite à une manifestation intempestive de ses convictions politiques et familiales. En voici la présentation.

Adhémar serait rapidement devenu premier de sa promotion, rang qu'il aurait gardé jusqu'à cette manifestation de ses convictions politiques : il était très attaché à la cause des Bourbons. Il y a deux narrations des difficultés rencontrées par Saint-Venant et du cas de conscience auquel il aurait été confronté. L'une est celle rapportée par Paul Germain, Secrétaire Perpétuel Honoraire de l'Académie des Sciences et membre correspondant de notre Académie, lors de la célébration le 15 novembre 1986 du centenaire de la mort de Saint-Venant. Le 30 mars 1815, au retour de Napoléon de l'île d'Elbe, *“Saint-Venant, avec ses camarades, est appelé à soutenir l'arrivée de l'empereur et à aller lui faciliter l'entrée dans Paris. Il avait, à ce moment là, le grade de sergent et il a abandonné son poste en disant : “Je ne me sens pas prêt à combattre pour l'usurpateur”. Il a donc été porté déserteur, ce qu'il lui a valu un certain nombre d'embarras”*.

L'autre narration, celle de Monsieur de Premilly dans sa *Vie de Saint-Venant*, est celle restée dans la mémoire familiale. En tant que major de sa promotion, Adhémar aurait été désigné pour accueillir l'empereur à son retour de l'île d'Elbe. Il aurait refusé en déclarant : *“jamais je ne féliciterai l'usurpateur”*. Il aurait refusé de lire le discours de bienvenue qu'on lui demandait de prononcer.

Cette version est, elle aussi, cohérente, car Napoléon, à son retour, est effectivement allé à Polytechnique où il reçut un accueil triomphal de la part des élèves, comme on peut le voir mentionné dans l'ouvrage *Histoire de L'Ecole Polytechnique* de J.P. Callot, gravure à l'appui. Saint-Venant aurait-t-il refusé de s'associer à cet enthousiasme ? Une des versions est-elle erronée ? Les deux ? Où bien, Saint-Venant a-t-il deux fois fait la mauvaise tête ? Comme d'autres, je n'ai pu jusqu'ici arriver à conclure. Il est certain que par conviction politique, Saint-Venant n'aimait pas Napoléon et, quoiqu'il en soit, il est vrai aussi qu'il a été renvoyé de l'Ecole Polytechnique. Heureusement pour lui, après les Cent Jours, il a été réintégré avec les honneurs dues à son rang. Sur la fiche de Polytechnique, il est noté durant les années 1814 à 1816 des absences et autorisations d'absences et de présentations différées à des examens, traces pudiques, semble-t-il, des sanctions et du retour en grâce de l'intéressé.

A sa sortie de l'École, il choisit le corps réputé à l'époque des Poudres et Salpêtres. Plusieurs versions ont cours là aussi. L'une dit qu'étant ami de Gay-Lussac, il choisit cette affectation de son plein gré. L'autre, relevé sur sa fiche à l'École des Ponts et Chaussées, indique que *"faute d'avoir pu, à sa sortie, faire partie du corps des Ponts et Chaussées, Saint-Venant choisit les Poudres et Salpêtres"*. Il devint ainsi pendant six ou sept ans chimiste à Colmar. Il ne tarda pas à se signaler par des découvertes relatées dans les bulletins de la Société philomathique. Il inventa une machine destinée à rendre plus réguliers les grains de poudre produits dans son usine. Il fit également des recherches sur le salpêtre raffiné. Toute sa vie, il restera intéressé par la chimie, comme le montre, par exemple, la lettre qu'il a adressée en 1844 à la Société philomathique de Paris, dans laquelle il décrit un procédé nouveau pour doser facilement la quantité approchée de chlore se trouvant à l'état de chlorhydrate dans une liqueur saline. Sur un autre plan, il étonne ses supérieurs. Un certificat du général directeur du Service des Poudres et Salpêtres constate que pendant les sept années passées dans le service, il s'est fait remarquer par un mémoire sur les règles de comptabilité, ce qui le fit nommer, en qualité de membre rapporteur, dans la commission chargée de refondre la tenue des carnets et registres auxiliaires. A son départ, le directeur de la poudrerie déplore le départ d'un élève expert en comptabilité, exprimant la crainte qu'il ne soit pas avant longtemps dignement remplacé *"dans ce travail, malheureusement fastidieux et rebutant, surtout pour un jeune homme, dont la tête est remplie de brillantes théories"*. Je cite cet avis, car il souligne une des qualités dominantes de son esprit, qui le porte à étudier chaque question de quelque nature qu'elle soit, dans le moindre détail pour en dire le dernier mot. Toutefois, il ne devait pas être satisfait dans ses fonctions, car à vingt-cinq ans, il demande et obtient le 15 mars 1823, par une décision spéciale du ministère, la rare faveur d'être admis sans concours à l'École des Ponts et Chaussées, d'où il devait sortir premier.

Attaché comme ingénieur des Ponts et Chaussées aux services du canal du nivernais de 1826 à 1829, puis du département de l'Yonne en 1829 et 1830 et, enfin du canal des Ardennes à Reims de 1830 à 1835, il imagine un procédé nouveau de fondations dans les terrains difficiles et il conçoit en 1828 le plan mis à exécution plus tard pour l'assainissement et la transformation agricole de la Sologne. En 1836, il s'installe à Paris, car de 1834 à 1842 il est successivement professeur suppléant puis successeur de Coriolis à l'École des Ponts et Chaussées.

En 1837, à 40 ans, ce qui est mieux que son père, il se marie avec Julie Rohault de Fleury. Après avoir longtemps chercher l'âme sœur à tous points de vue, les aspects financiers n'étant pas oubliés, comme cela transparaît dans les lettres échangées avec sa mère. Malgré tout, il est plein de bons sentiments et de bonnes intentions, comme on peut le lire dans la lettre écrite à Julie le matin de leur mariage. En voici une phrase reflétant bien, me semble-t-il, les ressorts psychologiques d'Adhémar : *"Ma bonne, ma chère Julie, c'est à un homme bien imparfait que vous vous unissez quoiqu'il parle souvent de perfection et de la nécessité d'y tendre sans cesse avec amour et persévérance"*. Cela correspond bien à cet homme tendu, quoiqu'il fasse, vers une perfection, vis-à-vis de laquelle il se sent défaillant.

On peut s'étonner qu'il ait eu le temps d'écrire une lettre le matin de son mariage. Je ne sais à quelle heure il s'est levé ce jour là. Pendant des années, son emploi du temps fut impressionnant et réglé heure par heure avec un lever à 5h30, une alternance de travaux intellectuels de natures diverses, de temps de prières, de

lectures historiques, de musique (il fit même une théorie de la musique), de promenade, pour se terminer par du courrier ou une leçon d'armes et un coucher à 22h ou 23h. A ce train sa longue vie fut bien remplie et fructueuse. Il m'a amusé de trouver sur internet, dans un forum de Physique, la réponse suivante à une question pas très précise sur les équations dites de Saint-Venant : *“Ce monsieur a tellement fait dans toutes les branches de la Physique, de l'hydrodynamique, de la Mécanique qu'il semble difficile de trouver ce que vous cherchez exactement”*. Avec Julie, qui mourut quelques mois avant lui, le jour de Pâques 1885, il eut 7 enfants qui lui assurèrent une nombreuse descendance. Le choix avait été bon, ils partageaient les mêmes idéaux et la même approche de la vie.

De 1839 à 1842, Saint-Venant est attaché au Service du Pavé de Paris où il dirige les travaux d'aménagement de la ville. Il entreprend, dans diverses rues de la rive droite, des travaux de réduction de pente. Il introduit, sur le boulevard Bonne Nouvelle, les trottoirs à différents étages pour parfaire la solidité des maisons, tout en diminuant la pente de la chaussée. Couramment utilisé aujourd'hui, cela parut trop hardi et Saint-Venant fut blâmé par l'administration municipale. Il s'emploie à perfectionner les canaux et fait adopter le principe des plantations d'arbres le long des grandes artères. On lui doit aussi la rampe devant l'église Saint-Vincent-de-Paul. Son action paraît trop audacieuse et il est placé le 1^{er} juin 1843 dans le cadre de réserve. Nommé cependant ingénieur en chef de 2^{ème} classe le 8 décembre et décoré de la Légion d'Honneur le 29 avril 1847, il est mis brutalement à la retraite le 1^{er} avril 1848 par le gouvernement provisoire, avec une pension tout de même.

Si cela ne fut pas agréable pour lui, ce fut une excellente chose pour la Science. C'est pendant la période qui va suivre qu'il publie ses plus beaux travaux et ceci jusqu'à sa mort à 89 ans. Jusque là, indépendamment de son travail d'ingénieur, il avait publié en 1834 un mémoire sur les théorèmes de la mécanique générale et de la mécanique des fluides et, en 1839, un autre mémoire en collaboration avec Wantzel sur l'écoulement de l'air, avec la démonstration de la formule dite de Saint-Venant. En 1844, il introduit la notion de gauchissement dans la torsion et publie un mémoire sur la flexion des corps solides. Ces deux contributions constituent l'amorce de ses travaux les plus célèbres. En 1845, il fait paraître un travail sur les courbes planes.

Dès 1850, au début de sa retraite, il publie une étude sur la forme que doivent avoir les versoirs de charrue, ceci en liaison avec l'activité qu'il s'est trouvée. En effet, de 1850 à 1852, il crée le premier cours de génie rurale à l'Institut Agronomique de Versailles. Mais cette activité s'arrête vite, car l'Institut est fermé en 1852. C'est pour lui réellement l'heure de la retraite, sauf pour son activité scientifique. En 1848, il avait été aussi nommé membre de la Commission des chemins vicinaux et des cours d'eau.

En 1855, il achète la propriété de Villeporcher, près de Vendôme, à Saint-Ouen exactement, où il se retire pleinement en 1857. C'est là qu'il va être très productif. Il n'est pas raisonnable de parler de tous ses travaux en détail, d'ailleurs je suis loin de les connaître tous. En plus, la littérature scientifique de cette époque est d'un style qui est parfois surprenant pour un scientifique d'aujourd'hui. Ses travaux ont concerné : la torsion et la flexion des barres, probablement ses travaux les plus célèbres, l'élasticité des corps amorphes, la mécanique des corps ductiles, la résistance des barres élastiques appuyées aux extrémités, le choc de deux barres élastiques, les coefficients d'élasticité. En mécanique des fluides : la houle et le

clapotis, les mouvements non permanents des eaux et crues des rivières, la théorie des ondes liquides périodiques, l'écoulement d'un liquide par un orifice inférieur, l'influence retardatrice des algues dans le courant des rivières et tout un ensemble d'autres petits travaux. En 1869 à 71 ans, donc tardivement, j'en évoquerai les raisons plus loin, il est élu à l'Académie des Sciences en remplacement de Poncelet. Il meurt le 6 janvier 1886 à 89 ans, huit jours après s'être rendu à l'Académie pour y soumettre un mémoire et probablement y avoir pris froid. Influencé par les gênes paternels, il s'est aussi intéressé à l'agronomie, l'hydraulique agricole, la conservation et l'assainissement des étangs. Il eut même une médaille de la Société d'agronomie et mit en pratique ses idées dans une ferme qui lui venait du côté de sa femme.

La postérité a principalement retenu de la diversité de ses travaux, ceux sur l'élasticité, sa contribution à la naissance de la plasticité et de la théorie de la rupture, et aussi l'introduction pour la première fois d'équations, analogues à celles de Navier pour l'élasticité, pour des fluides complexes visqueux particuliers, tels que les boues ou la neige ; équations qui ont précédé celles dites de Navier-Stokes, plus habituellement retenues parce que plus générales. On voit encore, aujourd'hui, ces équations de Saint-Venant utilisées sous diverses formes pour l'étude d'écoulements de faible épaisseur de fluides particuliers où dans des canalisations. Il existe à l'Ecole des Ponts et Chaussées, in memoriam ses travaux de mécanique des fluides et son passage comme élève, puis comme professeur, un laboratoire Saint-Venant d'hydraulique.

Il convient de s'arrêter plus longuement sur Saint-Venant l'élasticien. Intéressons nous, pour commencer, à une question très concrète sur le fond, mais très délicate dans sa généralité sur le plan mathématique et à laquelle il a apporté une réponse : la compatibilité des déformations. Il est simple de saisir l'enjeu du sujet. Si mentalement ou physiquement, on découpe en deux morceaux un élément de matière et si l'on déforme les deux morceaux de façon arbitraire, il y a peu de chance que l'on puisse reconstituer un milieu continu avec les morceaux ainsi déformés. Si l'on continue à découper la matière en petits morceaux de plus en plus petits, que l'on déforme arbitrairement, la reconstitution en un seul morceau continu est des plus aléatoire et l'on comprend, qu'avec des morceaux de plus en plus petits, on tend vers une incompatibilité de plus en plus locale des déformation pour arriver, en quelque sorte, à une notion de germe de non continuité dû à la déformation en un point. Saint-Venant est le premier à avoir donné une réponse mathématisée à cette question, ceci pour des déformations petites ou plus exactement infinitésimales. Il a établi les relations à vérifier par les déformations, exprimées sous forme tensorielle, pour qu'elles soient compatibles avec la continuité du milieu. Ces relations, dites de compatibilité, retravaillées par Mitchell et Beltrami, sont, dans leur forme finale, enseignées aujourd'hui dans tous les cours de Mécanique des Milieux Continus.

La théorie dite de l'Elasticité, à laquelle Saint-Venant a apporté une contribution remarquable est ce qu'on appelle l'Elasticité linéaire, très bien adaptée à la simulation du comportement mécanique de pièces et structures métalliques ou en matériaux de construction. Les déformations et les déplacements sont petits. Les efforts intérieurs et les déformations, tous deux représentés par des tenseurs, sont reliés entre eux linéairement, c'est-à-dire par une forme de proportionnalité généralisée. Malgré toutes ses simplifications sympathiques, les équations finales de l'élasticité, aux dérivées partielles, ne peuvent être résolues de manière exacte que dans des cas très simples et peu nombreux. Pour des situations quelconques, il a fallu attendre l'existence d'ordinateurs puissants pour obtenir des solutions approchées,

mais presque exactes. A l'époque de Saint-Venant, on s'escrimait à élaborer des méthodes de résolutions, mais sans succès, même pour des problèmes simples. L'un d'eux était l'étude de la torsion de barres cylindriques ou prismatiques. Le problème fut d'abord attaqué en supposant que les sections droites de ses barres restaient planes pendant la torsion. Une première avancée de Saint-Venant fut, dès 1844, de prendre conscience et d'essayer de tenir compte du gauchissement, c'est-à-dire de la perte de planéité des sections droites. Mais la solution exacte du problème de la torsion pour des charges aux extrémités induisant la torsion, apparaissait hors d'atteinte. C'est alors que Saint-Venant apporta une réponse exacte pour des charges simples, on pourrait dire sympathiques, appliquées sur les sections terminales. De plus, il affirmait, suivant une hypothèse audacieuse, que sa solution était représentative, sauf au voisinage immédiat des extrémités, de toutes les solutions d'une vaste famille définie à partir de caractéristiques globales du système de charges simples. En faisant varier l'intensité de ces charges simples, les familles engendrées pouvaient contenir tous les systèmes de charges de type torsion possibles. Les éléments d'après Saint-Venant définissant une famille sont la somme des forces appliquées sur une des sections terminales (la résultante des efforts), nécessairement nulle dans un cas de torsion pure, et le moment de torsion (moment résultant de toutes les charges appliquées sur une section terminale, soit, d'une façon imagée, la somme du produit des forces par leur bras de levier). Cette affirmation de Saint-Venant, inexacte dans l'absolu, baptisée à tort Principe de Saint-Venant par son élève le plus célèbre, Boussinesq, est extrêmement bien vérifiée dans beaucoup de cas et elle fut très féconde. Saint-Venant utilisa une approche similaire pour la traction ou la compression des barres ainsi que pour la flexion, exhibant ainsi des solutions devenues classiques en résistance des matériaux.

Il est amusant de constater au travers des considérations avancées par Saint-Venant pour justifier son hypothèse, qu'en fait il était loin d'avoir perçu les raisons de son efficacité. Disons qu'il n'en percevait que la moitié. Il faisait référence, par exemple dans le cas de la traction, au fait que dans un canal de section constante, l'écoulement a tendance à se régulariser progressivement. Mais outre que l'image est bien trop différente des situations étudiées, la référence à un fluide est mauvaise, car ce qui détermine l'usage avec succès du Principe de Saint-Venant, on le sait aujourd'hui, c'est la rigidité de la structure déterminée à la fois par sa géométrie et par son matériaux constitutif. Pour faire sentir cela, on peut partir d'une constatation que tout le monde peut faire : un corps rigide, pour son équilibre ou pour ses mouvements, n'est pas sensible à la répartition exacte des efforts qui lui sont appliqués, mais seulement à la somme et au moment de ces forces. Un corps facilement déformable, lui, est très sensible à la répartition précise des forces. La rigidité de la barre surtout dans sa section est capitale pour garantir une application sans risque du Principe de Saint-Venant, comme les concepteurs d'avions américains dans l'urgence de la guerre de 1939 s'en sont aperçus. En 1945 ou 1946 est paru un article mettant en garde pour l'application de la résistance des matériaux classique et du principe de Saint-Venant dans le dimensionnement des structures d'avion : la plupart des éléments y sont minces, donc manquent de rigidité. En attendant l'arrivée des ordinateurs, il a donc fallu développer une résistance des matériaux plus subtile pour l'aéronautique.

Malgré ses limites, il reste que l'attitude de Saint-Venant, mélange d'intuition, de pragmatisme et de rigueur mathématique, typique du personnage, a frappé l'esprit des mécaniciens et des ingénieurs. Ces derniers sont conscients que, dans les assem-

blages mécaniques, la connaissance précise de l'application des efforts est hors d'atteinte, notamment dans les liaisons entre pièces, et il est bienheureux que, sauf manque de rigidité structurelle vicieuse, on puisse souvent dans le dimensionnement invoquer sans trop de risque le Principe de Saint-Venant pour s'affranchir de la donnée précise et hors d'atteinte de la répartition des charges. Il autorise de substituer aux charges réelles hors d'atteinte, d'autres précises et manipulables, ayant les mêmes caractéristiques globales de résultante et de moment, connues elles dans la plupart des cas. Il faut savoir que le Principe de Saint-Venant sert de fondement justificatif à ce qu'on appelle la Résistance des Matériaux, laquelle a permis aux ingénieurs de faire des calculs prévisionnels avec une relative sécurité pendant longtemps, avant l'avènement des ordinateurs puissants, et permet encore aujourd'hui de donner une réponse rapide et fiable dans un bon nombre de cas simples.

Il est temps de parler un peu de Joseph Boussinesq, le disciple préféré de Saint-Venant, coupable d'avoir donné le nom de Principe à une hypothèse qui n'en a pas le statut, emporté qu'il était par l'admiration pour son maître et le rôle joué par la résultante et le moment des forces dans le principe fondamental de la dynamique. Je n'en dirai pas trop, bien qu'il serait possible d'en dire beaucoup, mais la promenade imposée en Mécanique risque de devenir un peu harassante.

Joseph Boussinesq, donc, est né à Saint-André de Sangonis en 1842 et mort à Paris en 1929. Fils d'un cultivateur modeste, il aurait été appelé probablement à lui succéder, si son oncle, l'abbé Cavalier, curé de Lieuran Cabrières, ayant discerné en lui des dons exceptionnels, ne lui avait donné une solide éducation classique et religieuse, tout en mettant à sa disposition une bibliothèque bien fournie. Cros, un instituteur révoqué après le coup d'état du 2 décembre 1851, lui donna aussi des leçons et l'initia aux sciences physiques et naturelles. Les observations qu'il fit à cette époque ont été déterminantes pour son orientation futures. A 15 ans, il perd sa mère et entre au petit séminaire de Montpellier. Il devient bachelier en sciences en 1860. Son père le rappelle afin qu'il l'aide dans l'exploitation familiale, mais Joseph Boussinesq quitte clandestinement le domicile paternel pour rejoindre à pied Montpellier. Il trouve une place de surveillant d'internat et prépare alors, ce qui se faisait à l'époque, à la fois le baccalauréat de lettres et une licence ès Sciences mathématiques qu'il obtient en 1861 à 19 ans et avec la mention bien. Il est à noter qu'il eut comme professeur l'astronome Roche, membre de notre Académie, élu en 1848, qui était aussi membre correspondant de l'Académie des Sciences. Joseph Boussinesq devient alors professeur de Mathématiques au collège d'Agde de 1862 à 1865, puis du Vigan en 1865, puis de Gap de 1866 à 1872, après, dit-on, n'avoir pas trop réussi au Vigan. On devine un peu pourquoi. Dès l'âge de vingt-trois ans, soit en 1865, il soumet à l'Académie un mémoire présenté par Lamé, professeur à Polytechnique. Il attire ainsi l'attention de Saint-Venant qui va guider ses pas scientifiques et chercher à favoriser sa carrière. Si l'on croit ce qu'on dit sur l'époque, la recherche scientifique en France est alors essentiellement dirigée par les universitaires parisiens, qui eux-mêmes s'appuient sur des institutions nationales, comme l'Ecole Polytechnique, l'Ecole Normale Supérieure et l'Académie des Sciences. Aussi, sans négliger d'autres contacts, le passionné et ambitieux Joseph Boussinesq saisit la main tendue et travaille sous la houlette de Saint-Venant. L'entente entre le maître et le disciple est remarquable et même profonde. Ils ont de grandes qualités et des centres d'intérêt communs, de plus ils partagent les mêmes convictions, notamment religieuses. Tout ceci transparaît dans les lettres qu'ils ont échangées

durant toute leur durée de vie commune, soit de 1865 à 1886, lettres toujours très attentionnées de Saint-Venant et pleines de bons conseils scientifiques et tactiques, lettres de Joseph Boussinesq pleines de respect et de questionnements concernant ses travaux, la bonne stratégie de publication et sa carrière. A Gap, sous la direction à distance de Saint-Venant, Joseph Boussinesq prépare sa thèse intitulée *Etude sur la propagation de la chaleur dans les milieux homogènes*. Il la soutient à Paris en 1868. Puis diverses publications suivent qui lui valent en 1871 le prix Poncelet de l'Académie des Sciences. En 1872 il devient professeur de Calcul différentiel et intégral dans la jeune université de Lille, dont une chaire vient d'être dédoublée. Durant ses quatorze années lilloises, alors qu'il bénéficie de bonnes conditions de travail, sa production scientifique est abondante et variée avec plus de cents notes, mémoires et articles traitant de sujet relevant de la Mécanique et de la Physique mathématique : élasticité, résistance des matériaux, hydrodynamique, et aussi quelques travaux d'analyse et de géométrie. En 1875, il publie un traité sur la théorie des eaux courantes et, en 1876, un autre sur les massifs pulvérulents, dans lequel il étudie la poussée des terres sur un mur de soutènement qui fera autorité. Barres et plaques n'échappent pas à son intérêt de modélisateur. Observateur perspicace, intéressé et critique des résultats expérimentaux, il sait les traduire et les intégrer dans une formulation mathématisée. Joseph Boussinesq est aussi connu pour son travail et son mémoire sur les potentiels et leur application à l'étude de l'équilibre et du mouvement des solides élastiques. Comme Saint-Venant, il s'intéresse à la philosophie des Sciences de façon parfois aventureuse, partisane, voire naïve. Cela lui valu d'être critiqué par Joseph Bertrand sur le plan spiritualiste et par Claude Bernard du point de vue matérialiste. Il s'agissait, entre autre, pour lui d'essayer de concilier le déterminisme avec le libre arbitre.

En 1886, il est élu à l'Académie des Sciences, après la mort de Saint-Venant. Celui-ci, depuis de nombreuses années, se battait pour l'y faire élire en présentant de longs rapports sur les œuvres de son ancien élève. Il est alors contraint de devenir résident à Paris. Il est nommé à la faculté des Sciences de Paris successivement sur la chaire de Mécanique physique et expérimentale, puis en 1896, soit dix ans plus tard, sur la chaire de Physique mathématique et calcul des probabilités sur lesquelles, dans les deux cas, il succède à Henri Poincaré lui-même. Gabriel Koenig, l'homme des théorèmes chers aux étudiants de Mécanique Générale, lui succédera sur la première et Emile Borel, sur la seconde. Il prendra sa retraite en 1918, soit à 76 ans. Pendant sa période parisienne, Joseph Boussinesq continua à être très actif, en publiant livres et articles. Ses travaux de modélisation les plus reconnus portent sur :

- les ondes de surface en eau peu profonde : équation de Boussinesq ;
- les écoulements visqueux : équation BBO (J.V.Boussinesq, A.B.Basset, C.W.Oseen) ;
- la dynamique des fluides et l'hypothèse de Boussinesq pour la modélisation des turbulences ;
- la méthode du potentiel pour résoudre des équations linéaires à l'aide de convolutions, avec applications en élasticité et en mécanique des fluides
- la mécanique des sols, avec la généralisation de la théorie des équilibres limites de poussée et de butée de Rankine, avec résolution du problème du tas de sable, du poinçon, dit problème de Boussinesq.

Joseph Boussinesq a donné son nom à une approximation ainsi formulée : *“Il faut savoir que dans la plupart des mouvements provoqués par la chaleur sur des fluides pesants, les volume ou densités se conservent à très peu près, quoique la variation correspondante du poids de l’unité de volume soit justement la cause des phénomènes qu’il s’agit d’analyser. De là résulte la possibilité de négliger les variations de la densité, là ou elles ne sont pas multipliées par la gravité g , tout en conservant, dans les calculs, leur produit par celle-ci”*. C’est subtil et il faut être physicien du XIX^e siècle pour écrire de pareille chose !

Marié trois fois, Joseph Boussinesq fut veuf deux fois. Sa dernière union ne fut pas heureuse : il dut se séparer de sa troisième épouse au bout de trois ans et resta seul les vingt dernières années de sa vie. Il décéda en 1929 à Paris. Il était devenu le doyen d’âge de l’Institut de France après en avoir été le membre le plus jeune (élu à 44 ans). Honoré en France et à l’étranger, Joseph Boussinesq aura été un des savants importants de son époque en réalisant des avancées remarquées. Il manifesta une réelle hostilité vis à vis des nouvelles théories du début du XX^e siècle, comme la relativité qui donnait naissance à une *“nouvelle Mécanique”*, comme l’a écrit Poincaré, lui-même attentif et réservé vis-à-vis de cette nouvelle Physique en train d’apparaître.

Mais, revenons à Saint-Venant. Arrivant presque au bout de mon propos, je dois dire que pour certains, Saint-Venant n’a pas vraiment la notoriété qu’il mérite, aussi ai-je essayé ce soir, modestement, de le faire mieux connaître, car il est vrai que sa notoriété est plus grande à l’étranger qu’en France. Bien sûr, il n’est pas, et de loin, une figure emblématique des mathématiques comme Poincaré, ni de la Mécanique et des Mathématiques comme Newton, dont les noms sont au firmament de la Science, comme celui d’Einstein, et connu de tous. Mais c’est réellement quelqu’un qui compte dans cette Mécanique du XIX^e siècle et dont la trace se poursuit dans l’enseignement, la recherche et le monde des ingénieurs. Il ne s’agit pas d’un point de vue personnel : je pourrais être suspecté de manque d’objectivité, vu ce que je vous révélerai à la fin de mon propos. Paul Germain, grande autorité dans le monde de la Mécanique, a écrit dans la préface du livre d’André Neveu : *“Navier et son élève Saint-Venant, sont des créateurs scientifiques de tout premier ordre en élasticité, en plasticité, en mécanique des matériaux, en mécanique des fluides. De toute évidence, ils avaient l’envergure pour faire école de manière puissante dans ces disciplines nouvelles qu’ils étaient en train de faire naître. Mais n’enseignant pas dans des universités, ils ne pouvaient recruter normalement des élèves, car les écoles d’ingénieurs n’ont pas comme vocation principale de former de futurs scientifiques. C’est pourquoi ce sont souvent des savants de pays étrangers ne connaissant pas cette dichotomie, qui ont le mieux connu leurs œuvres et nous ont fait connaître leurs mérites et leurs talents”*.

Comme le fait remarquer Paul Germain, la première raison de ce manque de notoriété de Saint-Venant, tout au moins dans le monde universitaire, est sa discipline dans le contexte ancien et même encore actuel de l’enseignement supérieur français. A l’époque de Saint-Venant, la Mécanique, bien que souvent dite mère de toutes les sciences, n’avait pas dans le monde scientifique universitaire français toute sa place dans l’ensemble des sciences. Elle a eu de la peine à trouver dans l’Université une place honorable entre les Mathématiques et la Physique. La raison principale tient, toujours d’après Paul Germain, dans la spécificité de l’enseignement supérieur français avec la séparation Universités-Grandes Ecoles : *“Jusqu’à une date*

récente, les formations d'ingénieurs étaient presque toutes assurées dans des écoles ne relevant pas des facultés des sciences ou universités... Les parties de la Mécanique qui correspondent aux plus belles applications, celles qui concernent tout particulièrement les ingénieurs parce qu'elles permettent de concevoir, de construire, de donner des explications ou de prévoir des phénomènes naturels, la mécanique des milieux déformables, solides, fluides ou gaz, n'occupent dans une formation universitaire classique qu'une petite place parmi toutes les nombreuses disciplines relevant de la Physique et les physiciens ne sont pas des ingénieurs".

Une deuxième raison tient, semble-t-il, aux convictions politiques et religieuses de Saint-Venant. C'est aussi le sentiment de Paul Germain : *" Par ses origines familiales, il était foncièrement attaché à la foi et aux vertus chrétiennes ainsi qu'à la pratique religieuse : un bref pontifical du pape Pie IX le nomme comte romain en août 1969 et après sa mort la famille fit même des démarches en vue de sa canonisation. Il en est de même vis-à-vis de la monarchie absolue qui disparaît en 1830. Tous les autres régimes, depuis reposent sur les principes de 1789 qu'il réprouvait. Or à son époque, la Science apparaissait très liée aux Lumières, reposant sur la liberté de conscience, la démocratie, les droits de l'homme. L'autonomie de la Science par rapport à la philosophie et à la religion n'était pas évidente pour tous. Les scientifiques, en grande majorité, étaient très attachés à ces valeurs opposées aux croyances fondamentales de Saint-venant. Notre savant apparaissait presque comme une anomalie. Pour certains, il était même difficile de le reconnaître comme un vrai savant. Les élections à l'Académie étaient alors très influencées par les opinions politiques ou philosophiques des candidats. Peut-être est-ce la raison pour laquelle Saint-Venant n'y a été élu qu'à l'âge de 71 ans. Lui-même en tenait compte : il refusait de donner sa voix à un libre penseur".* Il ajoute : *" Mais si les jugements sur les opinions de Barré de Saint-Venant sont nécessairement très divers, l'unanimité se fait sur la générosité, le dévouement, le désintéressement manifestés dans son œuvre scientifique. Bien des exemples pourraient en être donnés. Alors qu'il aurait pu écrire un traité de Mécanique magistral, pour son époque, il publia, pour rendre hommage à son maître Navier, la troisième édition de l'ouvrage de ce dernier ayant pour titre "Résumé des leçons données à l'école des Ponts et Chaussées sur l'application de la Mécanique à l'établissement des constructions et des machines" ou, pour être plus précis, la "Première section : de la résistance des corps solides" de ce résumé. Mais il y a ajouté environ un millier de pages de notes et d'appendices ainsi qu'une remarquable introduction à l'histoire de la Résistance des matériaux et de l'Elasticité. Un deuxième exemple est donné avec la traduction qu'il fit, avec son élève Flamant, de l'ouvrage en allemand de Clebsch "Théorie de l'Elasticité des corps solides". A cette traduction, il ajouta plusieurs contributions, additions, corrections, commentaires. Si bien que l'ouvrage publié en 1883, trois ans avant sa mort, est trois fois plus volumineux que le livre initial de Clebsch. Souvent appelé "le Clebsch augmenté", il est demeuré longtemps un traité fondamental d'Elasticité".*

Malgré tout, Saint-Venant est loin d'être oublié aujourd'hui, en voici quelques preuves. En 1998, l'académie italienne du Lincei a organisé un colloque en son honneur, destiné à faire le point sur les travaux récents sur le Problème et le Principe de Saint-Venant. Y sont intervenus comme auteurs de travaux quelques uns des mécaniciens internationaux, actuels, les plus connus. Lors des congrès de l'Union Internationale de Mécanique Théorique et Appliquée, l'équivalent pour la Mécanique

de l'Union Internationale de Mathématiques, Saint-Venant figure toujours en bonne place dans la galerie des portraits exposés retraçant l'histoire de la Mécanique, même lorsque celle-ci se limite à dix tableaux. Dans le beau livre *Histoire de l'Ecole Polytechnique* de Jean-Pierre Callot, le chapitre consacré aux mathématiciens réputés sortis de l'école, une vingtaine de gloire seulement sont cités, dont Saint-Venant parmi les Cauchy, Poincaré, Poisson, Lamé, Navier, Poinso, Dupin, Poncelet et Chasles. Des noms qui parlent à beaucoup. Pour son 250^{ème} anniversaire en 1997, l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, la plus vieille grande école française d'ingénieurs a souhaité organiser un congrès scientifique consacré, comme il se doit, à des travaux actuels. Il s'est appelé "Symposium Saint-Venant" et son thème scientifique fut "Analyse multiéchelle et systèmes couplés". Tout ceci à la fois pour souligner l'importance de Saint-Venant, qui fut élève et professeur dans cette école, mais aussi parce que le thème choisi, tout à fait d'actualité, apparaissait comme relié à travers le temps aux travaux et à l'attitude rigoureuse, réaliste et pratique de Saint-Venant. Il ne manquait pas pourtant d'autres grands noms liés à cette école qui auraient pu être choisis. Enfin, en 1986, le département du Loir et Cher et la commune de Saint-Ouen où vécut et travailla Saint-Venant dans sa propriété de Villeporcher à partir de 1855, ont souhaité fêter le centenaire de sa mort. Très symboliquement, la rue allant de sa propriété à l'église de Saint-Ouen pris son nom et une plaque commémorative a été inaugurée très solennellement par Messieurs Monginet, préfet du département, Girons, maire de Saint-Ouen et Germain, alors Secrétaire Perpétuel de l'Académie des Sciences, en présence des descendants nombreux de l'illustre savant. Sur la plaque se trouvent gravés les mots suivants, dont la première partie est empruntée à l'éloge prononcé par Boussinesq après la mort de Saint-Venant :

"Il sont rares les savants qui ont l'honneur d'associer leur nom à une vérité fondamentale destinée à traverser les siècles et à entrer dans le haut enseignement scientifique des générations futures.

Dans cette maison a vécu de 1855 à 1886 Adhémar Barré de Saint-Venant 1797-1886,

Membre de l'Académie des Sciences,

Savant Physicien et Mathématicien, Agronome.

Ses remarquables travaux scientifiques jouent un rôle primordial dans les applications les plus récentes de la résistance des structures, de la mécanique des fluides et dans le domaine de l'aérodynamique, en particulier de l'aéronautique et l'aérospatiale".

Une fête s'en suivit, à laquelle j'ai participé en bonne place ! En voici la raison au travers d'une anecdote très personnelle... Lorsqu'étant jeune chercheur au CNRS, terminant mon doctorat d'Etat et fiancé depuis peu à celle qui est devenue mon épouse, ma future belle-mère m'invita à prendre le café. Au cours de la conversation, cette dernière me demanda : "Au fait Olivier, vous ne m'avez pas dit sur quoi vous travaillez?" "Hé bien, je pense que cela ne va pas vous dire grand-chose, je travaille sur le Principe de Saint-Venant" "Hé bien, me fut-il répondu, vous ne savez donc pas que votre fiancée a une grand tante par alliance qui est une arrière petite fille de Saint-Venant". Vous imaginez facilement que j'y vis le signe que mon mariage futur n'était pas le fruit d'une heureuse et aléatoire rencontre, mais qu'il était inscrit dans le ciel, d'où Saint-Venant veillait sur un jeune chercheur qui avait pris

le risque de se poser des question sur son célèbre Principe ! Donc le 15 novembre 1986, invité non pas par la famille, mais par Jean Salençon, aujourd'hui président de l'Académie des Sciences, comme le fut Boussinesq, j'eus le plaisir de déjeuner et de boire en brillante compagnie à la mémoire de ce grand savant, dont le buste, le représentant dans une attitude hautaine et prétentieuse peu conforme à son personnage, trône toujours à l'Ecole des Ponts et Chaussés.

MOTS CLÉS

Saint-Venant, Boussinesq, élasticité, mécanique des milieux continus.