

Monsieur le Grand Chancelier de la légion d'honneur
Madame la surintendante,
Madame l'Intendante Générale,
Mesdames et Messieurs les professeurs,
Mesdames et Messieurs,
Chères Demoiselles,

Lorsque vous m'avez demandé, Monsieur le Grand Chancelier, de prononcer un discours aux élèves du collège de la maison des loges, lors de la cérémonie des prix qui clôt l'année scolaire, nous étions à l'hôtel de Salm. Hôtel de Salm que vous avez admirablement fait restaurer et qui abrite le siège de la Légion d'Honneur depuis 1804. J'ai accepté sans hésiter. Savez-vous pourquoi ? Parce qu'une remise de prix est, à notre époque et dans notre pays, une manifestation ambivalente. Très prisée dans les domaines des arts, comme le cinéma avec les Oscars, la musique, la littérature avec ses grands prix littéraires, très prisée aussi au royaume des sports avec les podiums à trois marches où montent solennellement les champions à la fin de la compétition sportive, la distribution des prix de fin d'année a presque disparu de nos écoles publiques, et il me semble que c'est pourtant là qu'elle serait le plus utile. Couronner la capacité d'apprendre ainsi que l'aptitude à comprendre est certes beaucoup plus subtil que de récompenser toute autre activité.

Vous avez beaucoup de chance, chères demoiselles, de faire partie de cette institution qui perpétue la tradition de la cérémonie des prix qui distinguent les élèves pour leur travail scolaire et leur comportement. Elle rythme le temps de l'apprentissage, elle met en évidence les progrès accomplis. Cela vous forge pour la vie, qui est un rude combat pour ceux qui veulent lui donner un sens. Une cérémonie des prix est emplie à la fois de nostalgie et d'espoir. Elle marque la fin d'une année, la séparation qui en découle ; en cela elle est

empreinte de mélancolie. En revanche, fermer un cahier même s'il est électronique, c'est penser que l'on en ouvrira un autre, un nouveau avec la page blanche, exempte de tache, sur laquelle on écrira mieux. C'est donner à demain, l'espoir de mieux faire. Vous n'avez pas eu de prix une année, cela vous incite à mieux travailler pour en avoir un l'année suivante. Une cérémonie des prix consiste aussi à montrer l'exemple qui est la base de l'éducation. Suivre l'exemple, le bon exemple, s'inspirer du passé, savoir écarter grâce à l'esprit critique ce qui nous entraîne dans une impasse, constituent le fondement de la transmission, au fil des générations.

Je me souviens, étant très petite, de ma mère, alors jeune étudiante en médecine, attentive, penchée sur ses cours d'anatomie lorsqu'elle préparait ses examens de fin d'année. Je me revois, répétant après elle en chuchotant, pour ne pas la déranger, des mots dont je ne comprenais pas le sens mais dont le son m'était agréable, ou des vocables que je croyais composés de mots interdits, comme cubitus. Cubitus était toujours attaché à radius, j'avais mémorisé que ces deux-là allaient toujours ensemble, il y avait sans nul doute une raison. Je l'ai découvert aisément par la suite. Je me souviens également avoir entendu mon père l'encourager dans le métier difficile qu'elle avait choisi. C'est par cet exemple, qui a marqué ma petite enfance, que mes parents ont le plus influencé mon choix de vie par la suite. Il me semblait naturel qu'une femme ne devait pas rencontrer plus de difficulté qu'un homme dans ce qu'elle avait choisi d'entreprendre et j'étais très tôt décidée à ne pas « voir » ceux qui, pour une raison ou pour une autre, tenteraient d'entraver mon chemin.

J'ai choisi la voie scientifique un peu par paresse ; à compétences équivalentes, les sciences me semblaient plus logiques, plus rationnelles. J'aime les livres et leurs mots, leurs phrases et

l'imagination qu'elles engendrent, mais les sciences m'évitaient de m'encombrer d'auteurs avec lesquels je n'avais que peu d'affinité. C'était naïf et tranché, il en va ainsi lorsqu'on est jeune.

La science est un voyage et je n'ai aucun regret de m'être engagée dans une aventure qui m'a entraînée à l'autre bout du monde, mais qui me fit aussi voyager entre les murs de mon laboratoire. La recherche sur ces petites particules, ces poussières de poussières que l'on appelle aujourd'hui « nano », dont les propriétés dépendent non seulement des éléments qui les constituent mais aussi de leur taille ainsi que de leur forme, qui fissionnent, qui s'agrègent, qui surfent d'un mouvement aléatoire sur une surface lisse de graphite pour s'agencer en magnifiques formes fractales, est apte à nous projeter encore plus loin vers un monde inconnu, aux confins du savoir, qui devient réel lorsqu'il est défriché. Le comportement du chercheur dans son laboratoire est voisin de celui de Xavier de Maistre lorsqu'il écrivit en 1794 « *Voyage autour de ma chambre.* » Ce livre est une réflexion sur l'espace réel et son étendue imaginaire. *Mon voyage a duré quarante-deux jours* dit-il, ces jours d'arrêts dans la citadelle de Turin pour s'être livré à un duel dont il est sorti vainqueur lui ont procuré le temps d'écrire. Il décrit sa chambre, les objets qui la meublent, les livres regroupés sur les étagères où vivent intensément des êtres romanesques, les tableaux qui en ornent les murs et dont il dialogue avec les personnages, il déclare qu'il faut *Savoir faire voyager son âme toute seule.* Se tournant vers son miroir : *le tableau dont je parle est un miroir ... on conviendra sans doute qu'il doit être compté pour une des merveilles de la contrée où je me promène. Je passerai sous silence le plaisir qu'éprouve le physicien, méditant sur les étranges phénomènes de la lumière qui représente tous les objets de la nature sur cette surface polie.* Il

est vrai qu'un chercheur dans son laboratoire dialogue avec ce qu'il observe pour mieux le connaître et le comprendre, il voyage.

Le voyage au cœur de la science commence dans le passé, et même le passé lointain. L'observation du ciel et les mathématiques constituent le berceau de l'acquisition des savoirs. Les origines de l'astronomie remontent au-delà de l'Antiquité. Avec l'apparition de l'écriture, les observations astronomiques sont consignées avec soin dans les quatre foyers de civilisations qui se situaient à l'époque en Mésopotamie, en Egypte, en Chine, et en ce que nous appelons aujourd'hui Amérique centrale où s'étaient développées les civilisations olmèques et mayas. Mais à cette époque qui nous a transmis des calendriers d'une grande précision, aucune civilisation ne cherchait à comprendre le « pourquoi » des phénomènes observés.

Les grecs de l'antiquité firent un pas décisif dans la compréhension du monde par l'Homme. Les mathématiques sortent de l'utilitaire pour devenir conceptuelles, et la philosophie, base de la réflexion, émerge. Avec Thalès, l'explication des phénomènes observés n'est plus transcendante, mais réelle. Les lois sont dictées par la nature et des théories rationnelles, où les mathématiques sont dominantes, procurent des explications chiffrées ou géométriques. L'attraction de Pythagore pour les rapports numériques dans les harmonies en musique lui a permis de définir la gamme qui fut en usage jusqu'à la fin du moyen-âge. Si une corde dont la longueur donne un do, une corde d'une longueur vibrante deux fois plus courte donne un do à l'octave supérieure. Il définit aussi la quinte par son rapport $3/2$ sur le monocorde. Ce fut la première mathématisation de la musique. Archimède que tout le monde connaît grâce au mythe de la baignoire qui se résume au principe qui exprime que tout corps plongé dans un liquide subit de la part de celui-ci une force verticale se dirigeant vers le haut, égale au poids du liquide déplacé, était un

savant hors du commun. Il avait explicité un raisonnement de portée très générale que l'on nomme « le raisonnement par l'absurde ». C'est une démarche de pensée à laquelle tout le monde devrait se référer et qui consiste à éliminer les hypothèses qui entraînent des conséquences impossibles, ces hypothèses étant donc absurdes. Tous ces personnages reprennent vie lorsqu'ils sortent des livres de classe. Ils nous parlent, nous enseignent ce qu'ils ont eu grand peine à découvrir, et qui nous semble si simple aujourd'hui. Ils nous deviennent familiers, on les retrouve sur internet. Mais la science telle que nous la concevons de nos jours ne prend son essor qu'avec Galilée qui affirme dans l'Essayeur paru en 1623 que le livre de la Nature est écrit *en langage mathématique*. Il définit la démarche scientifique, comme la confrontation entre la théorie et l'expérience, qui devient l'une des méthodes les plus puissantes pour faire progresser la connaissance. Elle s'étendit au monde entier et fit de l'Europe la source de la science, au sens où nous l'entendons aujourd'hui.

Observer, analyser, accumuler des données, établir des lois pour expliquer les faits expérimentaux, tout en cherchant s'il n'existe pas un contre-exemple qui mette la loi en défaut, faire des synthèses est, depuis le début du XVII^e siècle, la méthode qui a permis d'accroître la somme de nos connaissances. C'est ainsi que ne sont conservées que les théories qui ne se contredisent pas entre elles, qui s'emboîtent, les unes étant des approximations locales des autres au périmètre plus étendu. Elles nous permettent d'appréhender le monde qui nous entoure d'une manière conceptuelle et synthétique, et présentent l'avantage de minimiser la place qu'occuperait la mémorisation d'un grand nombre d'observations dans notre cerveau. Lors de ce voyage dans la compréhension du monde notre regard s'est aiguisé, il est devenu plus pénétrant, il voit

autrement. C'est avec ce nouveau regard que le scientifique se mit à explorer le vivant. Cependant il ne se satisfait plus d'explorer et de comprendre, il réajuste, il façonne, il modifie ce qu'il rencontre, il crée. Comme en montagne avec l'attrait du vide, ceci parfois donne le vertige.

Le voyage ne s'arrête pas, il se poursuit aussi dans l'espace, vers les extrêmes, le petit et le grand. Afin de comparer la théorie avec l'expérience lorsque l'on explore les très petits comme les très grands objets, il est indispensable de construire des instruments dont les technologies sont hautement performantes. Pour observer des ondes gravitationnelles prévues par Einstein, cette déformation de l'espace-temps lorsqu'un corps massif de cet espace est soumis à une accélération, il aura fallu un siècle. La force de gravitation étant très faible [10^{-37}] pour observer un signal de très grosses masses sont nécessaire. Le 14 septembre 2015 est arrivée sur la Terre l'onde gravitationnelle émise par la fusion de deux trous noirs ayant chacun une trentaine de masses solaires, situés à 1,3 milliard d'années-lumière. Ces derniers jours les scientifiques en ont observé une autre. La déformation de l'espace-temps produite par un tel cataclysme, s'atténue au fur et à mesure que l'on s'en éloigne. Arrivée sur Terre, il fallut mesurer la distance entre deux points distants de 4 km avec une précision d'un milliardième de milliardième de mètre pour la détecter. Si la raison pilote la science, c'est à l'audace des explorateurs que l'on doit un tel exploit.

Pour conclure, j'aimerais citer Diderot qui, dans les pensées philosophiques, dit ceci : « *On croirait faire injure à la raison, si l'on disait un mot en faveur de ses rivales que sont les passions. Cependant il n'y a que les passions, et les grandes passions, qui puissent élever l'âme aux grandes choses. Sans elles, plus de sublime, soit dans les mœurs, soit dans les ouvrages ; les beaux-arts*

retournent en enfance, et la vertu devient minutieuse." J'ajouterai que dans un monde aussi complexe que le nôtre aujourd'hui, savoir se passionner pour la science semble une gageure qui tient, comme pour toute passion, à la capacité que nous avons à devenir, pour un temps, insensible à tout autre chose. La diversité des activités apporte un équilibre, la ténacité permet de les mener à bien. De nos jours il faut redonner à nos sociétés la passion d'apprendre, de comprendre et le plaisir de l'effort, et nous comptons sur vous, qui allez constituer la société de demain.

Catherine Bréchnac

17 juin 2016