

Mémoires
de l'Académie d'Orléans
Agriculture
Sciences, Belles-Lettres et Arts

ANNÉE 2016

VI^e SÉRIE
TOME 25

Volume édité en 2017



5, rue Antoine Petit
45000 Orléans
site Internet : <http://www.lacado.fr>

ISSN 0994-6357

*Déclarée d'utilité publique par décret présidentiel
du 5 mars 1875*

L'Académie d'Orléans
« Agriculture, Sciences, Belles-Lettres et Arts »
est l'héritière des sociétés savantes
qui ont existé dans la ville sous l'Ancien Régime,
dont l'Académie royale des Sciences, Belles-Lettres et Arts
au XVIII^e siècle ;
elle a succédé en 1996 à la
Société d'Agriculture, Sciences, Belles-Lettres et Arts d'Orléans.

En couverture : La chambre de commerce et d'industrie
place du Martroi, Orléans

Sommaire		
Auteur	Titre	Page
Marc Baconnet	Éditorial	5
Communications		
Françoise L'Homer	<i>Promenades dans les jardins d'Akados</i>	7
Daniel Locker	<i>Le gène, un concept en évolution</i>	25
Joël Mirloup	<i>Mémoire, savoir et occasions manquées en Centre-Val de Loire : du TGV atlantique au TGV Paris-Orléans-Clermont-Lyon (POCL)</i>	33
Gérard Besson	<i>La fonction de recteur</i>	45
Jean-Pierre Navailles	<i>Album du mariage et de la vie conjugale au 19ème siècle</i>	55
François Lelong	<i>Les sols : un trésor naturel malmené</i>	67
Jean-Pierre Vittu	<i>Trois cent cinquante ans du "Journal des savants", première revue scientifique créée au monde</i>	79
Laszlo Luka	<i>Mésaventures d'un étudiant en médecine en Hongrie en 1956</i>	91
François Kergall	<i>Le corps de l'Homme : d'Hippocrate au XXI^e siècle</i>	101
Pierre Muckensturm	<i>Il est difficile d'écrire et de lire le français</i>	113
Michel Monsigny	<i>Le corps de l'Homme : aspects moléculaires et cellulaires : données, espoirs, illusions, questionnements</i>	117
Marius Ptak	<i>Aux frontières des connaissances et des techniques. Le savoir aujourd'hui ?</i>	129
Claire Pedini	<i>Les enjeux d'une grande entreprise française, Saint-Gobain. (Dîner débat)</i>	147
Varia		
Michel Deck <i>et al.</i>	<i>Voyage de l'Académie en Bourgogne</i>	159
André Brack	<i>De l'eau a coulé sur Mars</i>	165
Michel Monsigny	<i>Les prix Nobel de physiologie et médecine 2015 : Des antiparasites qui sauvent des millions de personnes</i>	169
Marius Ptak	<i>Le prix Nobel de Physique : Les oscillations des neutrinos</i>	173
Jean-Pierre Vittu	<i>Nobel Paix Quartet pour édition</i>	175
Daniel Locker	<i>CRISPR-Cas9 : une nouvelle technologie pour modifier l'ADN à loisir</i>	179
Hommages		
Géraldi Leroy	Par Gérard Lauvergeon	183
Jean-François Lacaze	Par Pierre Bonnaire	185
Colloque		
La langue française Orléans le 1^{er} juin 2016		189
Conférenciers	Anne Armand, Marc Baconnet, Olivier Barbarant, Gabriel Bergounioux, Bernard Cerquiglini, Michel Fayolle, Marie-Luce Demonet, Jean-Pierre Sueur	
Membres de l'Académie		
Trombinoscope		197

ISSN 0994-6357

ÉDITORIAL

On me demande parfois comment sont choisies et distribuées les communications et interventions faites à l'Académie d'Orléans. La question me surprend toujours, tant la réponse est évidente. Ce sont les académiciens eux-mêmes qui proposent les sujets qu'ils souhaitent traiter. Il n'y a pas de comité de lecture, mais un comité de relecture avant la publication. Tout au plus des échanges entre nous, souvent à la suite de telle ou telle communication, suggèrent de nouveaux thèmes. Les textes que vous pouvez lire dans ce numéro sont l'expression spontanée des consœurs et confrères qui ont souhaité intervenir sur tel ou tel sujet qui leur tient à cœur. Plutôt que de les regrouper sous des rubriques plus ou moins factices, nous les publions dans l'ordre chronologique des interventions, du début à la fin de l'année.

Comme les années précédentes vous apprécierez la diversité des sujets abordés, car rien de ce qui concerne l'activité humaine sous tous ses aspects ne nous est étranger, qu'il s'agisse de savoir pourquoi « il est difficile d'écrire et de lire le français » ou de se pencher sur « la fonction de recteur », ou de méditer sur « Mémoire, savoir et occasions manquées en Centre-Val de Loire : du TGV atlantique au TGV Paris-Orléans-Clermont-Lyon », sans oublier « les oscillations des neutrinos », « *Le journal des savants* » première revue scientifique créée au monde, qui fête ses trois cent cinquante ans, et « les enjeux d'une grande entreprise française, Saint Gobain. » Vous découvrirez d'autres sujets, tout aussi passionnants.

Je regrette vivement que l'exiguïté de nos locaux ne nous permette pas d'ouvrir au public toutes nos communications. Je pense que toute séance de l'Académie devrait être publique. Ce serait dans l'intérêt des orléanais et cela contribuerait puissamment au rayonnement de notre Académie. Cela est d'autant plus regrettable que les quelques séances publiques que nous pouvons faire à l'extérieur connaissent un grand succès, comme le prouve la dernière séance du 5 octobre 2017 consacrée au Cadre noir de Saumur.

J'espère que la lecture du numéro 26 de la sixième série de nos *Mémoires* vous sera agréable.

Marc Baconnet

Président de l'Académie d'Orléans
Agriculture, Sciences, Belles-Lettres et Arts

Promenades dans les jardins d'Akademios

Françoise L'Homer-Lebleu

*Monsieur le Président, Madame le Secrétaire perpétuel,
chers confrères, chères consœurs,*

En guise d'introduction, je vous dirai combien je suis honorée de me trouver devant votre illustre assemblée à l'occasion de ce colloque organisé dans le cadre des événements célébrant le 350^e anniversaire de la fondation de votre académie. J'espère simplement être à la hauteur de vos espérances. En effet, comme je l'ai dit à votre secrétaire perpétuelle Madame Marie-Rose Bonnet, je ne suis pas une spécialiste et le peu de temps dont je disposais pour préparer cet exposé, compte tenu de la date à laquelle cette demande m'a été adressée et des engagements que j'avais déjà tant pour la CNA que pour mes travaux personnels, ne m'a pas permis de mener à bien toutes les recherches qui eussent été nécessaires pour vous présenter un tableau exhaustif du paysage académique. Et d'ailleurs, l'aurais-je pu ? Néanmoins, les deux années de présidence de la Conférence Nationale des Académies, et plus particulièrement la recherche des archives à laquelle j'ai consacré une partie de ces deux années, m'ont amenée à me plonger avec profit dans l'histoire du mouvement académique. Le sujet que vous me proposiez de traiter n'étant pas étranger à ces recherches, j'ai finalement accepté. Cependant, comme bouclier pour me

protéger de mon inquiétude, et comme j'aime à le faire, je convoquerai auprès de moi les mânes d'un de nos illustres prédécesseurs, saint François de Sales, qui dans la préface de son *Introduction à la Vie dévote* écrivait, peu avant la création de votre académie : « Au demeurant, mon cher lecteur, il est vrai que j'écris de la vie dévote sans être dévot, mais non pas certes sans désir de le devenir, et c'est encore cette affection qui me donne courage à t'instruire ; car, comme disait un grand homme de lettres, la bonne façon d'apprendre, c'est d'étudier, la meilleure, c'est d'écouter, et la très bonne, c'est d'enseigner. » Ce grand homme de lettres auquel saint François de Sales fait référence serait, d'après l'édition que j'ai consultée, celle de 1609, donc la première (republiée à Annecy en 1843), le rhéteur romain Quintilien¹ écrivant dans son ouvrage *De l'art oratoire* : « À mesure que s'accroît la puissance de la parole s'accroîtra l'érudition² ». J'ai étudié et écouté. Il me reste à tenter de parler.

¹ Marcus Fabius Quintilianus, né vers 35 ap. J. C., mort à Rome en 96.

² *Mox cum robore dicendi crescit etiam eruditio*. Quintilien, *Inst. orat.*, lib. VII, *proem*. (« De l'institution oratoire », livre VIII, préface ». Note 105 de l'édition princeps de l'*Introduction à la vie dévote* de saint François de Sales, exemplaire conservé à la Visitation d'Annecy, consultable en ligne.

Certes, aujourd'hui, il ne s'agit pas pour moi d'enseigner, ni de prétendre à quelque érudition, mais préparer cet exposé m'a permis de faire, si je l'ose dire : « à chaud », juste après le passage de témoin à l'académie du Var il y a quelques jours, une sorte de synthèse de tout ce que j'ai appris durant ces deux années de mandature ; une synthèse rapide il est vrai, mais qu'après l'impulsion que vous m'avez donnée, j'espère bien poursuivre dans les mois à venir. C'est donc aussi pour en apprendre davantage que j'ai donné mon accord.

Je précise au passage que conformément à nos statuts, mon mandat de deux ans à la tête de la Conférence Nationale des Académies s'est achevé la semaine dernière et que je suis à présent « présidente honoraire » de la CNA, le président étant depuis l'Assemblée Générale de vendredi dernier, 7 octobre, le professeur Jean-Paul Meyrueis, de l'académie du Var.

Et j'en viens à présent à notre propos. Vous m'avez demandé de vous faire une « conférence sur le mouvement académique en général ». Conformément au titre que je vous ai proposé pour ce que je préférerais appeler une causerie, nous allons partir à la découverte des jardins d'Akademos. Après nous être rendus dans la Grèce antique et avoir vu comment à partir de là le mouvement s'est étendu en Europe et de quel esprit il témoignait, nous parlerons de la CNA, de ce qu'elle est, de ce qu'elle représente, non sans tenter de jeter quelques pistes pour l'avenir.

S'il est bien connu que la première académie fut celle où enseignait Platon, on sait peu de choses de cet Akademos auquel nos compagnies doivent leur nom. Son origine remonte aux temps des mythes fondateurs d'Athènes. C'est Plutarque qui dans ses *Vies parallèles des hommes illustres* raconte au chapitre XXXII de *Thésée et Romulus* comment Akademos sauva Athènes des mains de ceux qui voulaient

la détruire. Voilà qu'âgé de cinquante ans et devenu veuf, Thésée, le roi d'Athènes qui avait déjà commis tant de « nobles exploits³ », décida d'enlever la belle Hélène qui n'était encore qu'une enfant. C'était sans compter avec ses frères, Castor et Pollux, qui eurent vent de la chose. Pour délivrer leur sœur, Castor et Pollux, ceux-là mêmes que l'on appelle les Dioscures, envahirent l'Attique sans pour autant, écrit Plutarque, commettre d'hostilités, mais, je le cite, « demandant seulement qu'on leur rendît leur sœur ». Devant le refus des Athéniens, les Dioscures s'apprêtèrent à les attaquer quand Akademos, qui avait découvert on ne sait comment où la jeune fille avait été cachée, « en donna avis à Castor et Pollux. En reconnaissance de leur bienfait » continue Plutarque, « ils le comblèrent d'honneur pendant sa vie, et, dans la suite, les Lacédémoniens, qui firent si souvent des courses dans l'Attique et la mirent au pillage, respectèrent toujours, à cause de lui, les jardins de l'Académie ». Pour bien comprendre, il faut savoir que Castor était fils de Tyndare, roi de Lacédémone, autrement dit roi de Sparte, et nous savons combien furent tendues les relations entre les deux rivales qu'étaient Sparte et Athènes.

Certes, il s'agit d'un récit mythique, mais comme tout mythe, il a quelque chose à nous dire, en particulier à nous qui portons dans notre nom le sceau de celui qui sauva Athènes. À l'instar du jardin d'Akademos, les Académies sont des lieux protégés, des sanctuaires en quelque sorte où ne pénètrent ni les polémiques ni les guerres, les deux étant la même chose puisque « polemos » (πόλεμος) en grec signifie la guerre. Et jusqu'il y a peu, il en allait de même en France pour nos écoles dont l'administration porte aussi le nom d'académie. Nos académies ont traversé bien des régimes, et si la Convention les supprima en 1793, elles ressuscitèrent pour nombre d'entre elles dès le

³ Jean Racine, *Phèdre*, vers 76.

premier Empire, et pour certaines même avant. Aujourd'hui encore, si elles sont aussi l'honneur de la République, elles restent toujours un espace à part, protégé. D'ailleurs nos statuts parfois quelque peu dérogatoires en font état. Ainsi les académies relèveraient-elles « d'un usage à formes obligatoires qui peuvent évoluer » ai-je entendu dire.

Mais que savons-nous de ce jardin ? Peu de choses en vérité. D'après ce qu'on lit, le lieu où Platon fonda son académie en 387 av. J.C. n'est pas celui où vécut Akademos, mais celui de sa sépulture, un parc situé hors les murs à environ six stades au nord-ouest de la ville d'Athènes, soit à environ 1,5 km de la cité, un « enclos consacré au héros Akademos » où, comme l'atteste le début du *Lysis*, le dialogue de Platon sur l'amitié, Socrate déjà se rendait parfois avec ses amis. Je le cite : cf. « Venant de l'académie, je m'en allais tout droit vers le Lycée, sur la route qui longe le Mur à l'extérieur⁴ », le Lycée étant alors un gymnase avant qu'Aristote (384-322) n'y implante sa propre école philosophique en 335 av. J.C. C'est ce domaine qu'acquit Platon pour y fonder son école philosophique en 387 av. J. C., ce jardin devenant ainsi avec lui, comme l'écrit Pierre Grimal dans *Le Jardin romain*, « le jardin philosophique par excellence⁵ ». Platon avait alors quarante et un ans. Socrate, son maître, était mort quelques années auparavant, en 399. Le lieu était vaste et contenait outre un jardin, un sanctuaire dédié à Athéna, des salles de cours, un gymnase, une bibliothèque et quelques habitations, une disposition qui n'est pas sans rappeler, soit dit au passage, les petites écoles de Port-Royal, pour peu que, s'agissant de ces dernières, l'on oublie le caractère un peu austère issu du jansénisme qui caractérisait cette

institution et qui ne semblait guère de mise à l'académie. Platon y ajouta une statue d'Apollon ainsi qu'un autel consacré aux Muses. Sur le fronton était écrit, comme chacun sait « Que nul n'entre ici s'il n'est géomètre ». La légende veut que cette devise ait été apposée bien après la fondation de l'école par Platon, mais légende ou pas, peu importe. Qu'il s'agisse là de l'énonciation d'un projet pédagogique ou celle d'un constat fait après coup, la référence à la géométrie implique à la fois la mesure - c'est le sens même du mot "metron" (*μετρον*) ; une méthode, c'est-à-dire une voie, un chemin (*methodus*) ; la rigueur de la pensée, ainsi que le détachement des formes sensibles et aléatoires au profit d'une référence à un absolu universel. Notre mètre étalon conservé au pavillon de Breteuil à Sèvres pourrait en être l'emblème. Et en même temps, c'est cette même géométrie qui donne beauté aux formes sensibles qui naissent sous la main de l'architecte et de l'artiste : perfection des temples grecs, élancement des cathédrales gothiques, ligne de fuite créant la perspective, équilibre des tableaux de Poussin, etc. L'enseignement était gratuit, mais les élèves, pour la plupart des jeunes gens mais aussi des enfants, devaient subvenir à leurs besoins, ce qui impliquait une certaine aisance, ou l'obligation de travailler pour gagner son pain.

Au cœur de l'enseignement dispensé, ni le cours magistral ni le débat, mais le dialogue autour d'un maître. Platon enseignait dans sa maison, ou bien dans le jardin, sous les branches rafraîchissantes des platanes⁶, et qui sait si les platanes dont jadis nos écoles républicaines

⁴ Platon, *Œuvres complètes*, tome 1, *Lysis ou De l'amitié*, Gallimard, La Pléiade, Paris 1950, p.320 et notes page 1286.

⁵ Pierre Grimal, *Le Jardin romain*, Fayard, 1984, p. 71.

⁶ Selon Pierre Grimal, « c'est à Cimon » (510-450 av. J.C., homme d'État et stratège athénien) « que remonte, selon Plutarque, la plantation de platanes sur l'Agora d'Athènes et l'aménagement de l'académie, mais c'est avec Platon et ses successeurs que ce "jardin public" devint le jardin par excellence de la philosophie, et que l'on vit se multiplier à Athènes ce que l'on pourrait appeler les parcs d'enseignement » (*supra*, pages 71-72).

bénéficiaient de l'ombre ne sont pas, consciemment ou non, une lointaine réminiscence de l'antique enseignement académique ? Parmi ses élèves, sans doute y avait-il le botaniste Théophraste (« le divin parleur » 371-288 av. J.C.), Démosthène (384-322 av. J.C.) et bien sûr Aristote qui fréquenta l'académie de – 367 à – 347, donc vingt ans durant, et qui, rappelons-le, à son tour fonda le Lycée. Quelques femmes étaient également du nombre, deux seulement il est vrai au temps de Platon, ce qui signifie qu'il n'y avait pas d'opposition de principe⁷. À ce propos j'ai lu dans votre plaquette de présentation de votre exposition que dès le XVII^e siècle vous comptiez dans vos rangs des dames, et que l'une d'entre elles avait même obtenu de l'Académie française que le féminin « académicienne » entrât dans son dictionnaire⁸.

L'académie fondée par Platon sous sa forme originelle bien qu'avec des orientations diverses au fil des siècles (il y eut ainsi cinq académies successives marquées par des orientations philosophiques différentes, la dernière étant dite la Nouvelle académie) cessa en 86 avant J. C. avec la prise d'Athènes par les armées romaines⁹. Comme le fera la Convention par son décret du 8 août 1793 pour les académies et autres sociétés royales, Rome ferma les écoles philosophiques. Les académiciens se dispersent, certains partent à Rome, et parmi eux celui qui devint le maître de Cicéron, Philon de Larissa, recteur de la Nouvelle Académie depuis 110 av. J.C. qui, anticipant la défaite, avait quitté Athènes dès

l'année 88 et initia à Rome son jeune disciple à la philosophie et à la rhétorique grecques. Cicéron (- 106/- 43), s'il n'a pas fondé lui-même d'académie proprement dite, recevait dans ses villas pour des conversations philosophiques, des villas avec jardin bien entendu, ce « lieu privilégié où, après la fatigue de la politique et du barreau, la pensée est enfin libre en face d'elle-même » écrit Pierre Grimal dans son ouvrage ci-dessus cité¹⁰. Ses *Académiques* furent publiées en 45 av. J.C. Au cœur de ses réflexions : la possibilité d'accéder à la connaissance de la vérité¹¹, autrement dit la question du savoir, celle qui nous occupe toujours aujourd'hui.

Plus tard, en 176 après J.C., l'antique jardin d'Akademos ré-ouvrit sous l'empereur Marc Aurèle (121-180, empereur 161-180) et accueillit l'école néoplatonicienne d'Athènes. L'école cependant fut, elle aussi, définitivement fermée en 529 par un décret de l'empereur Justinien (483-565), lequel interdisait d'enseigner la philosophie hellénique au motif que celle-ci, trop empreinte de paganisme, était un frein au développement du christianisme. Et ce fut là la fin des écoles philosophiques d'Athènes et de l'antique Académie.

Vint un long sommeil de près de neuf siècles. Et voilà qu'au tout début du XV^e siècle, apparaît à Venise dans le vocabulaire des humanistes de la Renaissance italienne, celle du *Quattrocento*, un mot que le Moyen Âge avait oublié. C'est le mot *Academia*. L'académicien Marc Fumaroli, dans son ouvrage *La République des Lettres*¹², décrit ce que désignait alors ce mot retrouvé qui apparaît dans la correspondance d'un certain Poggio Bracciolini¹³, dit le Pogge Florentin. Il désignait « une villa à la campagne,

⁷ Source : *Philosophie magazine* hors série, *Le Miracle grec*, n° 30. Été 2016.

⁸ Plaquette de l'exposition *Une académie dans sa ville*, 16 septembre-19 novembre 2016, chapelle des Trinitaires, Arles, avant-dernier panneau. Il s'agit d'« Antoinette Deshoulières, femme de lettres, qui entre en 1684 à l'académie de Padoue, puis en 1689 à celle d'Arles », « devenant ainsi la première Française académicienne. »

⁹ *Wikipedia*, article *Académie de Platon*. Prise d'Athènes par le général romain Sylla.

¹⁰ Pierre Grimal, *Les Jardins romains*, *supra*, page 363.

¹¹ *Wikipedia*, article *Les Académiques* et l'ouvrage de Marc Fumaroli pour les villas évoquées plus bas.

¹² Marc Fumaroli, *La République des Lettres*, Paris, Gallimard, coll. Bibliothèque des histoires, 2015.

¹³ Marc Fumaroli, *supra*, p. 141.

pourvue d'une bibliothèque, et [dans certains cas] d'une collection d'antiques où des amis savants venaient rejoindre le maître de maison et s'entretenir avec lui. L'amitié, dont les Anciens faisaient le lien social par excellence » - car ne l'oublions pas, c'est dans le dialogue de Platon consacré à l'amitié qu'apparaît le mot académie - « mais aussi l'ensemble des sentiments et des attitudes sociables qui sont résumés dans la vertu d'*humanitas*, nouaient entre eux, dans une sorte de sécession librement choisie, des groupes de lettrés réunis par leurs affinités », « ces sentiments et cette politesse », continue-t-il, « créant les conditions favorables au dialogue¹⁴. »

Un mot sur ce grand humaniste que nous appelons en français le Pogge Florentin et à qui nous devons la reviviscence du mot académie. Né en Toscane en 1380, pas bien loin d'Arezzo qui vit naître Pétrarque¹⁵, il mourut en 1459 à Florence dont il était devenu chancelier de la République. Ses talents de calligraphe lui valurent d'entrer dans l'administration papale, comme scribe d'abord, puis comme secrétaire de la Curie, au service de trois papes successifs. Le dernier fut Jean XXIII¹⁶, un des papes du grand schisme, de fait aux yeux de l'Église un antipape, qu'il accompagna à Constance où celui-ci avait convoqué un concile devant mettre fin au Grand Schisme (concile qui par ailleurs condamna Jean Hus au bûcher en 1414). Jean XXIII ayant été déposé en 1415, le Pogge, limogé, se mit à voyager à travers l'Europe, allant de monastère en monastère en quête des manuscrits antiques perdus. On le voit d'abord à Saint-Gall, pas bien loin de Constance, puis à Fulda, Cluny, Winchester, etc. C'est à lui que l'on doit la

découverte de *L'Institution oratoire* de Quintilien précédemment évoquée ainsi que celle des discours de Cicéron et du *De natura rerum* de Lucrèce.

En 1453 le Pogge devient chancelier de la République de Florence. À la tête de l'État florentin depuis 1434 et fondateur de la dynastie médicéenne : Cosme de Médicis, dit Cosme l'Ancien (1389-1464), qui, tout banquier qu'il est, a appris, outre le français et l'allemand, le latin et le grec. Mécène, il protège les humanistes. Parmi eux, Marsile Ficin à qui il suggère de traduire et de commenter les œuvres complètes de Platon. Marsile Ficin s'entoure de savants qui se mettent à traduire. À ce petit groupe il donne le nom d'Académie en hommage à celle que Platon avait fondée en 387 av. J.C. Cette académie deviendra l'Académie platonicienne de Florence¹⁷ fondée officiellement en 1459 par Cosme de Médicis qui installa ses protégés dans sa villa de Carregi, une propriété des Médicis située sur une colline aux abords de Florence. Bien entendu la villa est entourée d'un jardin, et l'on n'y fait pas que traduire. C'est aussi un lieu de villégiature où l'on pratique une certaine forme d'oisiveté, celle que l'on désigne en latin par le terme d'*otium*, le loisir, non pas celui de l'actuelle société des loisirs, mais le « repos loin des affaires, loin de la politique » ; le « loisir studieux » nous précise le Gaffiot¹⁸. Plus tard, dans *Le Gai savoir*, Nietzsche consacrera un chapitre à cet *otium* tel que le pratiquaient les humanistes de la Renaissance. Partant en guerre contre l'affairisme de l'Allemagne des années 1880 et la fièvre de l'or américaine, il écrivait : « On vit maintenant la montre à la main, de même que l'on mange les yeux fixés sur les cours de la bourse [...]. Il ne reste plus ni temps ni force

¹⁴ Marc Fumarolli, *supra*, page 131.

¹⁵ Francesco Petrarca, 1304 Arezzo - 1374, près de Padoue.

¹⁶ Élu pape à Pise en 1410, destitué en 1415 au Concile de Constance. En reprenant le nom de Jean XXIII lors de son élection le 28 octobre 1958, le pape du concile Vatican II releva en quelque sorte le nom de l'antipape Jean XXIII.

¹⁷ *Wikipedia*, article Cosme de Médicis et article sur le néoplatonisme médicéen.

¹⁸ Félix Gaffiot, *Dictionnaire illustré latin-français*, 1934, Paris, Hachette, page 1098.

pour le cérémonial, pas plus qu'il n'en reste pour l'*Esprit* de la conversation ou, pour dire les choses autrement, pour l'*otium*¹⁹.» Le mot « Esprit », dans le texte de Nietzsche, est écrit en français, et avec une majuscule. Le texte n'a rien perdu de sa pertinence. Reste à savoir ce qu'il en est aujourd'hui du statut des humanités – héritières de ce « loisir studieux » que pratiquaient les lettrés florentins – tant dans les cursus scolaire et universitaire que dans la société.

Avant d'en venir à la fondation des académies italiennes de la Renaissance, je voudrais évoquer rapidement celui à qui l'on doit ce renouveau des études antiques et par suite rien de moins que l'avènement de la Renaissance elle-même, à savoir Pétrarque dont j'ai prononcé le nom tout à l'heure. Né à Arezzo en 1304 et décédé près de Padoue en 1374, Pétrarque rêvait de retrouver, « en dehors de la clôture monastique », l'esprit des académies de l'antiquité. « Vagabond mi-clerc mi-laïc » selon la formule de Marc Fumaroli, « il voyageait entouré de secrétaires et de doctes amis²⁰ ». Il s'agissait pour lui de former une sorte de laïc éclairé, ce que, réservant aux clercs les choses de l'esprit, l'Église n'avait su faire. Un laïc éclairé capable « d'adoucir les mœurs et de former l'esprit critique », capable de former une sorte de République des Lettres en marge des universités et des règles monastiques, c'est-à-dire libre. Son propos n'était pas de remettre en cause l'enseignement de l'Église, mais de retrouver l'humanité antique et son urbanité, de « guérir l'Europe chrétienne », comme l'écrit Marc Fumaroli²¹, de cette « amputation » qu'elle avait subie neuf siècles auparavant. Ses disciples se

firent chercheurs de manuscrits antiques, d'inscriptions à déchiffrer, de monuments à préserver. Lui-même découvrit des lettres de Cicéron. À côté de ses recherches d'œuvres de l'antiquité, une quête de vie intérieure : union d'une forme de vie en littérature – l'*otium litteratum*, « le loisir lettré à l'antique » évoqué à l'instant et d'une vie contemplative sauvegardée, mais en dehors de tout repli monastique. Pas bien loin d'ici, la retraite de la Fontaine de Vaucluse après la perte de Laure, et l'*Ascension du Mont Ventoux* que Pétrarque raconte sous forme de lettre en latin censée avoir été écrite en 1353 à son ami Dionigo da Borga San Sepolcro de l'ordre de Saint Augustin et professeur de théologie, en sont les témoignages les plus connus.

Mais revenons à la Florence de Cosme de Médicis. Nombre d'académies naquirent en Italie suite à la création de l'académie platonicienne de Florence. Le professeur Jean-Claude Remy, président de la CNA lors de la mandature angevine (2004-2006), dans les *Mémoires* qu'il est en train d'écrire et qu'il a bien voulu me confier, en dénombre cinq cents dans l'Italie de la Renaissance, dont 70 à Bologne, à l'ombre de l'université, la plus ancienne d'Europe ; 50 à Rome et 43 à Venise, mais aussi à Milan, Turin, Naples, Palerme, Padoue où mourut Pétrarque, et à Arezzo où il naquit. Je n'en citerai que quelques-unes particulièrement renommées : l'Académie pontanienne²² de Naples²³, l'Académie pomponienne²⁴ de Rome qui deviendra l'Académie romaine, ou encore l'Académie philhellène fondée à Venise par l'éditeur Aldo Manuce, dit Alde l'Ancien, et « qui

¹⁹ Friedrich Nietzsche, Röcken 1844-1900 Weimar, *Die fröhliche Wissenschaft*, 1882. Article 329 : *Muße und Müßiggang* (« Loisir et oisiveté »), Goldmann Klassiker, pp. 182-183.

²⁰ Actes du colloque de 2003 *Les Académies dans l'Europe humaniste : idéaux et pratiques*, introduction de Marc Fumaroli, p. 9-10. Cf. ci-dessous en note.

²¹ Marc Fumaroli, *supra*, p. 21.

²² Fondée par un certain Panormite et illustrée par Pontano. (*in* : cf. ci-dessous, p.10)

²³ Marc Fumaroli, *supra*, p. 279.

²⁴ Fondée par Pomponio Leto (*in* : Marc Fumaroli, préface à l'ouvrage : *Les Académies dans l'Europe humaniste : idéaux et pratiques*, page 10. Actes du Colloque international de Paris en 2003. Publiés chez Droz en 2008, 702 pages (consultable en ligne)

se voulait une académie universelle ». C'est en s'inspirant de la belle écriture du Pogge Florentin évoqué plus haut que l'auteur-éditeur qu'était Alde l'Ancien (Aldo Manuzio²⁵, 1449 dans les Marais Pontins - Venise 1515) avait créé les caractères latins qu'il utilisait pour l'impression de ses ouvrages et que nous utilisons encore de nos jours²⁶. Rome à l'époque compte même une académie des humoristes ! Parmi elles encore, et dans un registre plus sérieux : l'académie qui allait devenir en 1936 l'Académie pontificale des sciences mais qui fut créée à Rome en 1603 sous le nom d'Académie des *Lincei*, dite chez nous l'Académie des Lyncéens, ou encore des Lynx ; ce lynx aux yeux perçants qu'ils avaient choisi comme emblème, avatar de la chouette d'Athéna qui, elle, ne voit que de nuit. Lynx et chouette, l'un et l'autre finalement se complètent : si la chouette renvoie à la réflexion, à la vue intérieure favorisée par la nuit, le lynx, lui, toujours aux aguets, scrute au point du jour de ses sens aiguisés le terrain qu'il occupe. Cette Académie des Lynx compte aujourd'hui quatre-vingts académiciens élus par leurs pairs et nommés par le pape. Elle siège à la *Casina* de Pie IV, une villa du XVI^e siècle entourée de jardins bien sûr : ce sont les jardins du Vatican... La fontaine placée au centre de la cour ovale autour de laquelle se dressent les quatre bâtiments du domaine, avec ses deux chérubins chevauchant des dauphins, est une discrète allusion à Apollon, tandis que surplombant la cour, une loggia appelée le *Museum*, la Maison des Muses, est consacrée aux compagnes d'Apollon²⁷. Elles sont toutes là, accompagnées de leur mère, *Mnémosyne*, la Mémoire, sans laquelle il n'est ni civilisation ni culture et dont on comprend l'importance quand on la perd pour de bon. Placée sous l'égide de la papauté, n'ayant comme seul critère de recrutement de ses membres que la qualité

remarquable de leurs travaux, elle jouit d'une entière liberté, comme l'a rappelé le pape Pie XII dans un message adressé aux académiciens en 1940 : « À vous, nobles champions des arts et des disciplines humaines, l'Église reconnaît une totale liberté dans vos méthodes et vos recherches²⁸. » Galilée de nos jours serait sauvé. Elle est aujourd'hui celle qui compte le plus grand nombre de prix Nobel (du moins était-ce le cas avant l'attribution des derniers prix Nobel il y a quelques jours²⁹).

Nous voici donc en 1603, à l'aube du XVII^e siècle. Depuis le 8 décembre 1602, saint François de Sales (1567-1622), cet humaniste chrétien que j'ai évoqué au début de cet exposé, est évêque de Genève, mais Genève étant calviniste, le prince-évêque qu'il est vit en exil et siège à Annecy, ville francophone certes, mais qui fait alors partie du duché de Savoie, la Savoie ne passant à la France qu'en 1860 par le Traité de Turin. Sur le modèle des florissantes académies italiennes, il fonde avec un ami, Antoine Fabre, président du Conseil du Genevois, par ailleurs juriste et poète, l'Académie florimontane, première académie de langue française. À cette académie qui ne dura il est vrai que quelques années, les deux amis donnèrent le nom d'« Académie florimontane », ou « florimontaine » comme on le disait aussi parfois à l'époque, du latin *flores montani*, « Fleurs des Monts³⁰ », et nous revoici dans les jardins, et en filigrane, on entend aussi l'écho de Florence... Ses deux pères fondateurs ayant été appelés à d'autres fonctions qui les éloignaient d'Annecy, l'académie de St François de Sales ferma ses portes en 1610. Refondée en 1851 sous le nom d'Association florimontane, elle reprit son nom d'origine en 1911 afin, disent ses

²⁵ Imprimerie ouverte à Venise en 1494 (*Wikipedia*).

²⁶ Cf. Marc Fumaroli, *supra*, p. 42.

²⁷ Site officiel de l'Académie pontificale des sciences.

²⁸ *Wikipedia*, article *Académie pontificale des sciences* et article consacré à ladite Académie sur le site officiel de l'État du Vatican.

²⁹ D'après le site officiel de l'Académie des Lynx consulté début octobre 2016.

³⁰ Site de l'académie florimontane.

statuts, « de faire revivre plus complètement la tradition de la savante compagnie fondée en 1606 à Annecy ». Dans la biographie que Charles Auguste de Sales consacra à son oncle François de Sales en 1634 (*Histoire du Bien-Heureux François de Sales*), l'auteur prétend que saint François de Sales aurait inspiré la création de l'Académie française par Richelieu³¹. Il est vrai que saint François de Sales séjourna à Paris en 1619 avec le duc de Savoie Charles-Emmanuel qui mariait son fils à la fille du roi Henri IV, et qu'à cette occasion il rencontra nombre de gens de lettres et d'Église, parmi eux par exemple Angélique Arnauld, abbesse de Port-Royal des Champs.

Nos académies - cela a souvent été dit - sont filles des Lumières. Cela est juste bien entendu et je ne le contesterai pas, mais si au XVIII^e siècle l'esprit des Lumières justement a permis leur plein épanouissement, vous voyez qu'elles sont aussi la poursuite d'une tradition venue d'Athènes puis de la Rome antique. Une tradition qui, après le long endormissement du Moyen Âge, reprit naissance en Italie pour passer ensuite, sans réel point de rupture, à la France de Louis XIV qui lui donna ses lettres de noblesse, puis à ce siècle des Lumières qui vit les académies de province fleurir en nombre. Voltaire fera état de cette continuité dans son *Histoire du siècle de Louis XIV*. J'y reviendrai.

Quoi qu'il en soit, l'Académie française est créée en 1635 par Richelieu qui l'installe au Louvre comme ce sera fait également pour les autres académies royales parisiennes. Surplombant la salle des séances, sur une estrade, le trône royal comme le montre la gravure *Une séance à l'Académie* réalisée par le peintre Pierre-Paul Sévin³². Approuvée par le Parlement de Paris en 1637, elle reçoit pour

mission de « constituer avec sagesse une langue française qui ne fût pas celle des spécialistes, des érudits, des corporations, qui eût la clarté qu'on accorde au latin, et où ne fût pas accentué l'écart entre langue écrite et langue parlée, qui eût enfin sa force dans son double attachement à l'usage et à la norme³³ ». Autrement dit mission de donner à la France cette langue élégante et claire, exempte de tout jargon ou pédantisme, qui fût d'elle jusqu'il y a peu encore la langue de la diplomatie. « Une langue », comme il est dit encore sur le site de l'Académie française, « qui transcende toute spécialité dans une vision universelle ». Aujourd'hui encore elle remplit cette mission : commission du français pour la francisation des mots venus de l'anglais (« courriel » et non *mail*), la rubrique « Dire, ne pas dire », très consultée paraît-il ; questions en ligne auxquelles l'Académie répond sans tarder (onglet « Poser une question de langue ») en restant fidèle aux premiers principes : « son double attachement à l'usage et à la norme ». Et c'est ainsi qu'il y a peu, alors que je demandais à l'Académie si nous pouvions, sans heurter la langue française, employer le mot « consœur » à côté de celui de « confrère » pour saluer une assemblée, il me fut répondu que « confrère » suffisait, mais que s'il y avait des femmes dans l'assemblée et que l'on désirait leur faire comprendre qu'on ne les avait pas oubliées, on pouvait dire « consœur » ; un jugement tout de mesure, de délicatesse et d'élégance.

L'Académie des inscriptions et médailles suivit en 1663. Créée à l'initiative de Colbert, elle fut à l'origine « chargée de trouver les devises latines et françaises destinées à être inscrites sur les édifices, les médailles et les monnaies du Roi³⁴ ». Un peu plus tard (1701), on lui confia aussi la diffusion des connaissances de l'Antiquité, du Moyen Âge jusqu'à l'âge

³¹ Cité par le site *Wikipedia* dédié à St François de Sales. Cf. 5^e édition, 1870, Paris, Louis Vivès.

³² Cf.: Castex et Surer, *Manuel des études littéraires françaises, le XVII^e siècle*, 1947, Paris, Hachette, p. 17.

³³ Site officiel de l'Académie française.

³⁴ Site officiel de l'Académie des inscriptions et belles-lettres pour ces deux références.

classique, puis l'étude de l'Orient et de l'archéologie. Elle a nom aujourd'hui Académie des inscriptions et belles-lettres.

L'Académie des sciences fut pour sa part fondée en 1666 par Colbert. Elle a une mission de conseil auprès du roi. Elle l'a toujours, mais désormais auprès de la République. Supprimée comme les autres en 1793, « elle retrouve sa pleine autonomie en 1816 au sein de l'Institut³⁵ ». Devant le développement accéléré de la recherche scientifique, explique le site de l'Académie des sciences, elle a engagé plusieurs réformes lui permettant de poursuivre sa mission (concernant en particulier l'accroissement du nombre de ses membres devenu nécessaire en raison de la toujours plus grande spécialisation des scientifiques).

Pour l'Académie des beaux-arts, les choses sont plus compliquées. Colbert crée en 1648 l'Académie royale de peinture et de sculpture, et en 1666, avec le peintre Charles Lebrun, l'Académie de France à Rome qui en 1803 ira s'installer à la Villa Médicis. En 1669 ce fut l'Académie de musique, et en 1671 l'Académie royale d'architecture. Toutes ces académies disparurent en 1793, mais deux ans plus tard, à l'exception de l'Académie de Rome (devenue, comme dit à l'instant, la Villa Médicis), elles étaient regroupées dans ce qui allait être l'Institut de France en une seule académie qui sera l'Académie des beaux-arts.

Manque pour que nos cinq académies parisiennes soient au complet, l'Académie des sciences morales et politiques, fondée beaucoup plus tard en 1795, donc en dehors de la royauté, avant d'être supprimée en 1803 et refondée en 1832. C'est à elle que nous devons la création de notre CNA et l'égide que l'Institut nous octroie.

En conclusion aux chapitres que Voltaire consacra à ces académies royales, réunissant en

un seul ces deux siècles qui virent la naissance de nos académies tant parisiennes que provinciales, il écrivait : « Voilà en général un tableau fidèle des progrès de l'esprit humain chez les Français dans ce siècle qui commença au temps du cardinal Richelieu et qui finit de nos jours. Il sera difficile qu'il soit surpassé ; et s'il l'est en quelques genres, il restera le modèle des âges encore plus fortunés qu'il aura fait naître³⁶. » Comme l'affirme Voltaire, lui-même académicien (élu en 1746), c'est bien ce même esprit venu des premières académies qui continue à inonder de ses lumières celles qui naquirent au XVIII^e siècle, et ce jusqu'à l'aube de la Révolution. En 1790, un certain Nicolas de Bonneville, libraire-imprimeur et journaliste, écrivait dans *Le Tribun du peuple* (n° IX), l'organe de presse qu'il avait fondé : « C'est de la République des Lettres que nous attendons le triomphe du patriotisme et de la liberté », et quelques années plus tard, en septembre 1794 devant la Convention, l'abbé Grégoire déclarait : « Sans les efforts de la République des Lettres, la République française serait encore à naître³⁷ ». Voltaire cependant, dans son propos, nous laisse aussi espérer que dans les temps à venir – les nôtres, pourquoi pas ? – nous pourrions, pour peu que la Fortune nous sourie, peut-être égaler le siècle de Louis XIV – et qui sait ? – même « surpasser le modèle ».

En province, outre l'académie d'Arles fondée en 1666 et l'académie florimontane d'Annecy qui, comme je l'ai dit, est un peu hors-jeu puisqu'alors extérieure au royaume de France, nous voyons naître au XVII^e siècle l'académie de Caen en 1662, celle du Beaujolais en 1677, de Nîmes en 1682 et d'Angers en 1685. Je n'ai pas cité Toulouse dont la Société des gens de lettres fondée en 1640 devint Conférence

³⁶ Voltaire, *Le Siècle de Louis XIV*, in : *Œuvres historiques*, 1757, Paris, Gallimard, coll. La Pléiade, p.1021.

³⁷ Cité par Marc Fumaroli, in : *La République des Lettres*, cf. *supra*, page 52.

³⁵ Site de l'Académie des sciences.

académique en 1677. Sous le règne de Louis XIV encore, je me dois de nommer Lyon en 1700, Montpellier en 1706 et Bordeaux en 1712. Toutes ces académies font partie de la CNA. Il faut leur ajouter parmi les plus anciennes, mais un peu à part, l'académie des jeux floraux de Toulouse, mystérieuse héritière des cours d'amour du Moyen Âge finissant.

Le pourquoi de ces créations provinciales à l'époque, dans ce siècle que l'on dit absolutiste, dans cette province dont le nom même nous rappelle qu'il est « le pays vaincu » ? - les Lettres patentes que vous³⁸ donna Louis XIV en 1668 vous le disent (orthographe de l'époque respectée): « *Une compagnie des d'esprit, et de qualité, lesquels s'étant différencié du commun par l'amour des belles lettres, et les marques qu'ils ont donné de temps en temps de leur savoir, ont mérité que la voix publique ait honoré leurs Conférences du titre et nom d'Académie, bien que ce ne fussent en effet que des assemblées particulières, que des personnes savantes tâchaient de faire sans bruit ni éclat, dans le seul dessein d'y conférer entre elles de la pureté du langage de la Morale, des ouvrages d'éloquence de poésie et autres choses qui peuvent être utiles, et à la gloire de Dieu, et à la nôtre.* » Servir la langue française qu'il s'agit d'unifier dans toutes les provinces et de promouvoir dans tout le royaume au rang de langue de culture en remplacement du latin – c'est la querelle des Anciens et des Modernes – et par là travailler à la gloire de Dieu et du roi. En termes d'aujourd'hui : Reconnaissance du pouvoir (c'est-à-dire « par le pouvoir »). Service rendu à la nation.

Par-delà la France, le mouvement s'étend en Europe, la *Royal Society* est fondée à Londres en 1662, l'Académie de Berlin en 1700 par

Leibniz. Je renvoie ici au livre de notre confrère rouennais Jean-Pierre Chaline, *Les Académies en Europe aux XIX^e et XX^e siècles* (édité par Paris-Sorbonne, Centre de recherche en histoire du XIX^e siècle. *Actes du colloque du 20 octobre 2007*, Paris, Fondation Singer-Polignac).

Le XVIII^e siècle il est vrai les vit s'épanouir, chez nous en province, et aussi en Europe : académie royale des sciences de Stockholm fondée en 1739 qui en 1901 créa le prix Nobel et compta parmi ses membres Karl von Linné (1707-1778), le célèbre botaniste à qui nous devons, pour le plus grand bonheur des jardiniers, la classification des plantes et leur désignation (taxinomie), l'académie de Göttingen en 1700 et bien d'autres encore. En France : les académies de Marseille (1726), Montauban (1730, Lettres patentes royales en 1744³⁹), La Rochelle (1732), Arras en 1737, Rouen en 1744, Amiens en 1746, Clermont-Ferrand en 1747 ; vinrent encore celle de Nancy en 1750 dite académie de Stanislas, celle de Besançon et de Franche-Comté en 1752, de Cherbourg en 1755, de Metz en 1760, de Touraine en 1761, et enfin d'Orléans en 1784⁴⁰. Elles aussi font toutes partie de la CNA.

Pas de femmes il est vrai dans ces académies exclusivement masculines, mais celles-ci ne sont pas pour autant absentes de cette République des Lettres dont les académies sont le plus beau fleuron. Elles pratiquent le « loisir lettré », cet *otium litteratum* venu d'Italie

³⁹ Les dates de fondation des académies sont parfois complexes à déterminer, certaines faisant référence à la création de la société d'origine, d'autres à la réception des Lettres patentes royales.

⁴⁰ Pour mieux connaître l'histoire de ces académies de province, on consultera avec profit la série d'articles de C. Savarit (1869-1943) que la *Revue des Deux Mondes* publia dans les années 1920-1930 sous le titre *Les Académies de province au travail*. Ces articles sont disponibles en ligne *via* Gallica. Je remercie notre confrère de l'académie d'Orléans Éryck de Rubercy, membre du Comité de rédaction de la *Revue des Deux Mondes*, de m'avoir indiqué cette source.

³⁸ Lettres patentes royales accordées à l'académie d'Arles par le roi Louis XIV, in : *L'académie d'Arles, Splendeurs et Renaissance*, volume du 350^e anniversaire publié sous la direction de Marc Heijmans, première de couverture illustrée par Christian Lacroix, Paris, éd. Buchet-Chatel, 2016, p.17-19.

dont nous avons parlé tout à l'heure. Elles tiennent salon et regroupent autour d'elles de beaux esprits pour de « savantes conversations », et tel était déjà le cas au XVII^e siècle. Citons le salon de Mme de Lambert⁴¹ (1647-1733) et ses « mardis » qui réunissaient nombre de talents et d'académiciens : Fénelon, Fontenelle, Montesquieu, Marivaux pour n'en nommer que quelques-uns. Si j'en crois ce que je lis sur le site on ne peut plus officiel de « Canal académie », c'est dans son salon que se faisaient les élections à l'académie. Montesquieu lui devrait la sienne. « Le 'lambertinage' peut être considéré comme la gestation des idées qui conduiront aux Lumières », tel est l'argumentaire (« l'accroche » en jargon journalistique) mis en avant par Canal académie pour promouvoir l'émission consacrée à Mme de Lambert.

Citons aussi un peu plus tard le salon de la duchesse du Maine, assistante de Nicolas de Malézieu, helléniste mathématicien auprès duquel elle avait étudié l'astronomie et qui, à la suite d'observations pratiquées selon la méthode Cassini (triangulation), fit une communication à l'Académie des sciences dont il était membre, tout en étant également membre de l'Académie française. Et encore Mme du Châtelet (1706-1740), introductrice avec Voltaire de Newton en France⁴². Elle passa une partie de sa vie à traduire les *Principes mathématiques* de Newton. « Toutes deux étaient géomètres » nous précise Marc Fumaroli. Cela nous rappelle quelque chose !

Et pendant ce temps, dans les jardins de Versailles aux lignes géométriques strictes, les conversations se poursuivent dans les bosquets ornés de statues antiques. Sous la protection de Cérès et de Cupidon, l'on passe devant le bassin d'Apollon et le bassin de Neptune. Et puis l'on se fait berger au petit Trianon, dans une sorte

d'Arcadie retrouvée. En 1760 est créée à Jouy-en-Josas, à quelques kilomètres de Versailles, la manufacture de la Toile de Jouy. Décidément : *Et in Arcadia ego*⁴³ « Moi aussi je vis en Arcadie ! », dit le célèbre tableau que Poussin réalisa aux alentours de 1640.

Plus tard, nous verrons en Europe, selon une mode venue d'Angleterre, la création d'autres jardins, les fameux jardins à l'anglaise dits aussi jardins paysagers. Mais ne nous y trompons pas. Il ne s'agit pas de jardins laissés à l'état de nature, mais de jardins extrêmement cultivés. Le maître en matière de jardinage à l'époque, c'est Virgile dont la traduction des *Bucoliques* en alexandrins classiques par Jaques Delille, dit l'abbé Delille (1738-1813) publiée en 1769 fait encore référence aujourd'hui⁴⁴. C'est l'époque des physiocrates, cette époque, écrit Florence Dupont dans la préface de son édition des *Géorgiques* et des *Bucoliques*, « où la société française se convertit philosophiquement à l'économie agraire ». « Dans le discours préliminaire à sa traduction », écrit-elle encore, Delille proclame qu'il se range aux côtés de « ceux dont l'engouement vas de pair avec une activité en faveur du progrès agronomique. L'abbé Delille est un homme des Lumières⁴⁵. »

Delille lit ses beaux vers dans les salons, « les princes de l'esprit et les princes de la terre applaudissent une œuvre si à propos » continue-t-elle, « les dames se pâment en écoutant ses beaux vers sur la charrue, les mystères de la greffe, ou l'éducation des animaux. [...] Il a pour parrain Voltaire et Frédéric II. Avec de tels soutiens, il entre à l'académie. Quelques années plus tard, il publie ses *Jardins* que l'Europe idolâtre ».

⁴¹ Marc Fumaroli, *supra*, pages 233-234.

⁴² *Ibid.* p 234.

⁴³ Cf. Nicolas Poussin (1594 Les Andelys - 1665 Rome), *Et in Arcadia ego*, célèbre tableau de Poussin 1638-1640, Musée du Louvre.

⁴⁴ Cf. Virgile, *Bucoliques*, *Géorgiques*, folio classique.

⁴⁵ *Ibid.*, page 44.

Les vers de l'académicien que l'on surnomme « le Virgile français » ne sont pas inconnus des maîtres jardiniers auxquels est confiée la réalisation des jardins des princes éclairés d'Allemagne, comme l'atteste par exemple la description des jardins royaux de Nymphenburg par Carl August Sckell, intendant des jardins royaux de Bavière⁴⁶. Une citation encore qui met bien en lumière cette filiation qui va de l'antiquité à nos jours : « Les vers de l'abbé Delille, mieux qu'un mémorandum en prose, amollissaient les cœurs et donnaient une garantie antique, c'est-à-dire fondée sur la raison, au sentiment éveillé par la poésie⁴⁷. »

De ces jardins paysagers du XVIII^e siècle, la géométrie n'est pas absente. Les chemins qui serpentent ne le font pas au hasard, mais selon des lignes géométriques qui pour être courbes, n'en sont souvent pas moins strictes et semblent obéir à des équations algébriques ; et parfois, à la faveur d'une échappée entre deux frondaisons, on croit se trouver devant un tableau de Poussin, tout d'équilibre et de mesure, avec son point de fuite que l'on devine avoir été pensé par le jardinier concepteur. Un tableau fait non pas sur la toile avec couleurs et pinceau, mais avec comme matériaux les éléments de la nature et comme instruments les outils du jardinier. Bref, ce que nous présentent ces jardins qui au XVIII^e siècle couvrirent en particulier les cours d'Allemagne et qui sont pour beaucoup aujourd'hui classés au patrimoine mondial de l'Unesco, ce n'est pas la nature du dieu Pan propre à nous jeter en panique, mais une nature idéalisée, ou, pour parler avec Platon et retrouver les jardins d'Akados, la nature à « l'état d'idée » bien que cette « idée » soit incarnée dans l'œuvre. « L'artiste complète l'œuvre du créateur », nous

disait la semaine dernière à la Sainte-Baume le frère dominicain qui nous y guidait, dans le cadre du colloque CNA du Var. L'artiste ici s'est fait jardinier et nous présente une nature qui a perdu beaucoup de sa rudesse primitive.

Alors, repensons à Pétrarque souhaitant par les humanités classiques faire retrouver à l'Europe l'humanité antique et son urbanité, et adoucir les mœurs d'un laïcat abandonné par les clercs. Dans ces jardins ouverts, souvent mis gracieusement à la disposition du public pour peu qu'il ne les dégrade pas, partout des références à l'antiquité : inscriptions en latin, statues à l'antique, colonne du dieu Pan, fabriques représentant le temple d'Apollon, le temple des Muses, le temple du dieu Amour ou celui de Mercure, la fontaine aux dauphins, ou encore la Maison romaine dans le jardin de Weimar dont la conception avait été confiée à Goethe. Parmi tous ces jardins, j'en citerai un qui est peu connu et qui se trouve en Saxe, non loin de Dresde ; un jardin qui fut créé par les héritiers du fameux comte Heinrich von Brühl (1700-1763), le ministre à qui Dresde doit tant de ces monuments qui aujourd'hui encore font sa splendeur, sa renommée et sa fortune. Il s'agit des jardins de la *Vallée de Seifersdorf*. Parmi toutes les fabriques et ornements de ce jardin : la cabane de Pétrarque devant laquelle « jaillit une source au milieu d'un bassin qui rappelle la Fontaine de Vaucluse tant aimée de Pétrarque⁴⁸ ». Un peu plus loin, un monument dédié à Laure.

Sur ces jardins paysagers d'Allemagne, je vous renvoie à un ouvrage intitulé *Esthétique du jardin paysager allemand (XVIII^e-XIX^e siècle)* à paraître en 2017 aux éditions Klincksieck, ouvrage déjà cité en note.

⁴⁶ Cf. Carl August Sckell (1793-1840), *Le château royal de Nymphenburg et ses jardins*, in : *Esthétique des jardins paysagers allemands (XVIII^e et XIX^e s)*, à paraître chez Klincksieck en 2017.

⁴⁷ Virgile, *Bucoliques, Géorgiques*, folio classique, page 44.

⁴⁸ Wilhelm Gottlieb Becker (1753-1813), *Das Seifersdorfer Tal*, 1792, Leipzig, traduction F. L'Homer-Lebleu à paraître dans l'ouvrage de chez Klincksieck cité plus haut.

À Weimar, en Allemagne, il n'y a pas d'académie, mais Anna-Amalia, jeune duchesse douairière éclairée dont le fils Charles Auguste est devenu en 1775 grand-duc de Saxe-Weimar-Eisenach, réunit autour d'elle sa « Cour des Muses », sa *Musenhof*. Devenue veuve à tout juste dix-huit ans, elle a élevé ses deux fils dans l'esprit des Lumières. Après avoir assumé la régence jusqu'à la majorité de Charles Auguste, elle se retire dans ce que le poète Henri Heine appelle sa *Musenwitwensitz*, un mot intraduisible qui veut dire qu'en sa demeure de duchesse douairière, elle consacra son veuvage aux muses. Autour d'elle, sans distinction de classe ni de sexe, des artistes, des comédiens, la célèbre Corona Schröter, musicienne, compositeur et comédienne qui en 1779 interpréta l'*Iphigénie en Tauride* de Goethe ; des poètes, Wieland, l'helléniste traducteur de Shakespeare à qui elle avait confié l'éducation de ses fils ; Herder, le chantre de la poésie populaire, et bien sûr, Goethe, l'esprit universel appelé à Weimar en 1775. Anna Amalia qui avait grandi à Wolfenbüttel, à la cour de la maison de Brunswick Wolfenbüttel, celle-là même qui avait créé à la fin du XVI^e siècle une bibliothèque ayant eu successivement comme directeurs Leibniz et Lessing, et où étaient réunis absolument tous les ouvrages alors publiés en Europe, crée une bibliothèque à Weimar. Elle existe toujours⁴⁹.

Weimar n'a pas créé d'académie à l'époque de Goethe, mais en faisant des recherches, j'ai vu qu'il y a une dizaine d'années avait été créée là-bas une *Anna-Amalia und Goethe Akademie*. Elle n'a certes pas le privilège de l'ancienneté, mais nul doute qu'elle pourrait se prévaloir d'un prestigieux passé : à l'époque de Goethe, Weimar était dite « l'Athènes du Nord ».

⁴⁹ La bibliothèque a en partie brûlé en 2004. À présent reconstruite, elle est encore à la recherche de certains textes perdus afin de reconstituer son fonds.

Anna-Amalia recevait en hiver dans la résidence qu'elle avait en ville et en été dans sa villégiature de Tiefurt située aux abords de la ville, dans un jardin qui était la prolongation du parc de Weimar, un jardin à l'anglaise dont l'aménagement avait lui aussi été confié à Goethe, pour le plus grand bonheur des sujets du prince. Le siècle des Lumières est un siècle d'éducateurs : créés par des princes éclairés, ces jardins paysagers de l'époque des Lumières sont des sortes d'académies vivantes propres à éduquer les peuples à la beauté.

J'en viens maintenant à la dernière partie de mon exposé, la dissolution des académies, leur renaissance et la création de notre CNA.

Vous le savez, et je l'ai évoqué plus haut : par un décret publié en août 1793, la Convention supprima toutes les anciennes académies et sociétés savantes de la royauté, non pas cependant pour tuer la vie de l'esprit, mais pour la faire renaître autrement. Par un décret du 3 brumaire an IV (25 octobre 1795) sur l'organisation de l'Instruction publique, est créé l'Institut national des sciences et des arts qui allait devenir l'Institut de France et qui était « destiné » (je cite le site de l'Institut) :

1- « à perfectionner les sciences et les arts par des recherches non interrompues, par la publication des découvertes, par la correspondance avec les sociétés savantes et étrangères ; »

2- « à suivre les travaux scientifiques et littéraires ayant pour objet l'utilité publique. »

Il était également prévu, est-il encore écrit sur le site, que « l'Institut national des sciences et des arts distribuât des prix et des récompenses aux inventions et découvertes utiles, aux succès distingués dans les arts, aux belles actions et à la pratique des vertus domestiques et sociales. »

Aujourd'hui encore l'Institut, qui a fêté, en présence de membres de notre CNA, son bicentenaire il y a vingt ans, est resté fidèle à sa mission première, et les prix qu'en grand mécène il attribue grâce aux legs et fondations dont il est le dépositaire en apportent chaque année la preuve. Cela se passe en juin, sous la Coupole, lors de la Séance solennelle de la remise des grands prix des Fondations, et c'est un grand moment. Les remerciements des récipiendaires qui viennent des quatre coins du monde, montrent à l'évidence à quel point, à côté des sommes substantielles qui leur sont allouées pour leurs travaux servant le bien public, ils sont honorés de cette reconnaissance venue de l'Institut de France, ce haut lieu de l'esprit à dimension universelle.

Le nombre de classes qui composent cet Institut nouvellement créé varie de trois à quatre jusqu'au moment où en 1816 les anciennes académies retrouvent leur nom d'autrefois. Les voici de nouveau des « académies », sous l'égide de l'Institut qui les protège et respecte leur indépendance, comme il le fait aujourd'hui aussi pour les académies de province. Napoléon en 1805 les installe au Collège des quatre Nations, l'actuel Institut de France, sur la rive gauche de la Seine, face au Louvre devenu musée national.

Dans la foulée, les anciennes académies de province, dissoutes elles aussi, reprennent vie et se refondent. Certaines sociétés savantes qui bien que disposant de lettres patentes royales ne portaient pas le nom d'académie, reprennent elles aussi leurs travaux, et, nées de fait avant la Révolution, elles trouveront leur place au sein de la CNA, pour peu du moins que les autres critères d'admission soient respectés. Car le terme « académie » n'étant pas protégé, il a été funestement dévoyé de sa signification première – la seule que nous entendons ici – et les académies de nos jours se sont multipliées en autant d' « académie de bowling » que d'

« académie de coiffure » ou de « *Star'académie* ». Les exemples ne manquent pas, on pourrait en citer bien d'autres.

Par ailleurs, à partir de 1830 environ naissent en France nombre de sociétés savantes d'histoire et d'archéologie qui font un travail considérable en matière de conservation du patrimoine, mais qui ne pourraient pour autant prétendre au titre d'académie, ou plutôt, puisque comme je l'ai dit le mot n'est pas protégé, demanderaient en vain leur admission au sein de la Conférence Nationale des Académies. Et j'en viens donc à la question essentielle : Qu'est-ce qu'une académie ?

Pour mieux cerner la question, je reprendrai tout bonnement les statuts de notre *Conférence Nationale des Académies des sciences, belles-lettres et arts de province* comme le dit explicitement notre nom en son entier. À quels critères une académie doit-elle satisfaire pour être admise au sein de la CNA ?

Dans les statuts de la CNA tels qu'ils ont été rédigés en 1994 au congrès de Rouen et publiés au JO du 23 juin suivant, l'article 6 de nos statuts stipule :

L'Assemblée générale de la CNA « peut admettre d'autres Compagnies après que sur rapport d'une commission de trois membres, il est démontré que les candidats satisfont aux critères suivants : ancienneté, pluridisciplinarité, limitation du nombre de leurs membres, admission des membres par élections, travaux, publications. »

Ancienneté d'abord : Les académies fondatrices de la CNA, celles qui participèrent à la gestation de notre compagnie dès la rencontre de Pont-Saint-Esprit le 28 juin 1987, c'est-à-dire Lyon, Nîmes, Avignon et Arles – vous en étiez – , puis celles qui s'unirent en 1994 dans la CNA, mise à part semble-t-il l'académie de Versailles fondée en 1834, datent d'avant la Révolution.

Elles étaient au nombre de 26. Plus tard furent admises Montauban, fondée en 1732, je l'ai déjà dit, et dotée de Lettres patentes en 1744 ainsi que l'académie d'Alsace pour sa part officiellement fondée à Colmar en 1952, mais qui est l'héritière de diverses sociétés créées dès le XVIII^e siècle : l'Alsace a eu une histoire mouvementée. 2006 vit l'arrivée d'Orléans fondée en 1784. Puis vint en 2007 Cherbourg (fondation 1755), et enfin en 2012, la toute dernière pour l'instant : Mâcon, créée en 1829 et qui avait eu l'honneur de compter parmi ses membres Goethe et Lamartine. La date de la Révolution n'est donc pas un couperet, mais l'ancienneté, preuve d'une action pérenne, est nécessaire.

Pluridisciplinarité : c'est justement cette pluridisciplinarité qui fait notre singularité et notre force puisque sont réunis dans nos compagnies des « lettrés » venus de tous les horizons et qui donc s'instruisent l'un l'autre. Richesse incomparable en ces temps où les disciplines s'atomisent de plus en plus et ne permettent plus l'accès à un savoir encyclopédique ! « *Sparsa colligo* », « Je rassemble ce qui est éparé » : cette devise qui est celle de l'académie du Var illustre bien cette dimension-là. Par ailleurs, les beaux-arts dont nous sommes nourris, s'ils ne sont pas spécifiquement nommés, font, de fait et de par notre histoire, partie intégrante de toute académie.

Limitation du nombre des membres et admission par élection : l'académie pour ses travaux vit à l'abri du fracas du monde, dans une sorte de sanctuaire, un jardin protégé en quelque sorte, comme jadis le jardin d'Akadosmos épargné par les armées de Lacédémone.

Nous sommes élus par nos pairs : bien sûr, il s'agit d'« une sorte d'aristocratie » comme me le disait la semaine dernière notre président d'honneur, M. Bernard Bourgeois, membre de l'Institut, une « aristocratie de l'esprit », et il faut

l'assumer. Une aristocratie, certes, mais une aristocratie républicaine. Nous formons une sorte de « cité invisible et inébranlable », écrit Marc Fumaroli dans la préface de son ouvrage, « dont le lien civique » précise-t-il, « est alimenté par l'amour intransigeant de la vérité, mais tempéré par l'amitié, par le respect du savoir et celui du talent⁵⁰ ». Un élitisme cependant qui ne saurait faire oublier qu'avec lui vont de pair des devoirs. Nous ne saurions nous contenter d'être des assemblées de beaux parleurs : les statuts de l'Institut que je vous ai lus tout à l'heure en font état : « Suivre les travaux scientifiques et littéraires ayant pour objet l'utilité publique » « L'utile », telle est, cette fois, la devise de l'académie de Metz. Elle complète celle de l'académie du Var.

Travaux, publications : et c'est la suite logique du paragraphe précédent. Nos travaux, s'ils doivent servir, se doivent d'être connus, et donc publiés. La numérisation de tous nos Mémoires que vient de nous proposer la BNF et qui aura pour conséquence qu'ils seront *via Gallica* librement accessibles à tous sur la Toile est une belle illustration des fruits de cette dernière exigence.

Mais il est aussi d'autres qualités qui sont propres à nos académies, bien réelles elles aussi, encore que non inscrites dans nos statuts alors même qu'elles sont des marqueurs de notre identité.

L'amitié d'abord, héritée peut-être de l'atmosphère de l'antique académie et qui règne en nos compagnies, la courtoisie, le savoir vivre, la confraternité. L'Académie française admet sur son site ne guère aimer la bohème. Il faut être « de bonne compagnie » pour « entrer en académie ». On a droit à l'erreur, une erreur qui peut, et même doit être corrigée par les confères, mais toujours avec courtoisie. Le titre de

⁵⁰ Marc Fumaroli, *supra*, pages 28-29.

« Conférence » qu'elle a finalement choisi comme nom fait écho aux « conférences », aux conversations savantes des premières académies. Le mot apparaît sous la plume de Louis XIV dans vos Lettres patentes⁵¹. « Conférence », « conversation », « confraternité », mots qui tous commencent par le préfixe hérité de l'ancienne préfixe latin « *cum* » qui signifie l'accompagnement⁵².

L'égalité : Une fois entré en académie, peu importe les diplômes : cela ne compte plus. Doyen d'université, ministre, ou amateur éclairé, seules sont importantes les compétences, et nous sommes tous égaux.

Et surtout l'indépendance, la liberté. Souvenons-nous de l'Académie des lynx au Vatican et de la pleine et entière liberté dont jouissent ses membres. Si le prince nous protège, comme jadis Cosme de Médicis protégeait son Académie florentine, s'il est garant de notre liberté, nous ne lui sommes pas soumis, et ici je vais une fois encore me référer au site de l'Institut de France en vous citant par exemple les statuts nouvellement remodelés de l'Académie des sciences : « l'Académie des sciences est une personne morale à statut particulier ». Cela dit tout. Apparemment le Ministère de l'Intérieur a accepté. Ou mieux encore, en évoquant le sceau de l'Institut tel que nous le décrit le site de l'Institut : alors que l'Institut depuis sa création fut tour à tour national, impérial, royal, de nouveau impérial, puis Institut de France, ses cachets portent toujours « l'effigie de Minerve, déesse des sciences et des arts », symbole d'Athènes, et par ailleurs garante de notre liberté de pensée.

Notre Conférence Nationale est placée sous l'égide de l'Institut de France, et c'est d'ailleurs l'Institut lui-même qui, en la personne

d'Albert Brunois, alors président de l'Académie des sciences morales et politiques, fit appel aux anciennes académies de province pour qu'elles se regroupent autour de lui⁵³. Je l'ai exprimé ailleurs et je le répète ici : cette protection à la fois nous honore et nous oblige. Il nous faut servir, et il y a beaucoup à faire pour remettre dans une société de plus en plus aux prises avec la barbarie un peu de cette antique douceur que conféraient jadis les humanités classiques, et pour combattre ce mal-être, cette acédie mortifère qui plombe aujourd'hui la société française et plus particulièrement une partie de sa jeunesse. Il nous faut réfléchir à ce que nous pouvons faire, nous qui sommes libres, et, comme au temps de Pétrarque, en marge des universités aujourd'hui elles-mêmes aux prises avec d'énormes difficultés, sans parler de l'école dont on connaît l'actuelle misère. La réflexion qu'en juin dernier nous avons entreprise en CNA sur le rôle que pourraient au XXI^e siècle jouer les académies de province va dans ce sens. Je vous invite à y participer et à nous écrire par exemple un petit texte qui trouverait sa place sur notre site, dans nos brèves. Un texte y est déjà en ligne.

Avant de conclure, j'évoquerai un dernier jardin que vous connaissez bien. Il s'agit des Alyscamps. Le poète allemand Rainer Maria Rilke, à la fin des *Carnets de Malte Laurids Brigge*, ce roman qu'il écrivit à Paris entre 1908 et 1910 et qui est une sorte d'autobiographie intérieure du poète qu'il était, se termine par une parabole que dans son texte il appelle « légende » - c'est-à-dire littéralement « ce qu'il faut lire ». Il s'agit de la *Légende du fils prodigue*. « On vit le fils prodigue », écrit Rilke, passer « silencieux autour des pâturages du monde. Des étrangers le virent sur l'Acropole, et peut-être fut-il longtemps un des pâtres dans les Baux, et vit-il le temps pétrifié survivre à la haute race qui eut beau

⁵¹ Cf. ci-dessus.

⁵² Voir à ce sujet Marc Fumaroli, *La République des lettres*, *supra*, p. 146-147.

⁵³ *Akademios*, revue de la CNA, n° 13, octobre 1795, page 12.

acquérir tant de sept et tant de trois sans triompher des seize rayons de son étoile. Ou dois-je l'imaginer à Orange, appuyé à l'arc de Triomphe rustique ? Dois-je le voir dans l'ombre familière aux âmes d'Alyscamps, tandis que son regard, entre les tombeaux ouverts comme les tombeaux des ressuscités, poursuit une libellule⁵⁴ ? » Le poète ne s'est pas trompé : après être passé par Rome, l'esprit d'Athènes est venu se poser chez vous, à Arles, avant de monter à Paris.

Et maintenant, chers confrères, chers amis, pour clore mon exposé, refaisons le parcours en arrière avant de revenir sur terre. Je reprendrai un précepte bien connu qui nous vient de Voltaire : « Cultivons notre jardin », celui qui est à notre porte, ou encore à notre portée si vous préférez. Cultivons ce jardin tout en nous laissant instruire, dans un dialogue silencieux et fécond avec les morts, par tous les maîtres jardiniers qui nous ont précédés et dont les œuvres parvenues jusqu'à nous, de nos jours encore ravissent notre regard ; tous ces jardins qui nous enchantent encore aujourd'hui : ceux de Weimar et des anciennes cours d'Allemagne, ceux de Versailles et des villas florentines de la Renaissance italienne ; les jardins clos des monastères jalousement entretenus par des moines savants en botanique et par ailleurs gardiens des manuscrits antiques ; jardins des villas de Rome qui virent passer Cicéron ; et plus loin encore, les jardins d'Épicure et jusqu'à l'antique jardin du héros Akademos à qui nous devons notre nom, lui qui sauva Athènes des mains de la destruction. « Cultivons notre jardin », et en bons citoyens de cette République universelle qu'est la République des Lettres, offrons à nos cités et à notre jeunesse aujourd'hui en péril, les fruits de notre récolte.

Françoise L'Homer-Lebleu

Présidente honoraire de la Conférence Nationale des Académies,

Membre titulaire et vice-présidente de l'Académie d'Orléans

Conférence donnée, à l'occasion du 350^e anniversaire de la création de l'académie d'Arles, dans le cadre du colloque
« *Arles, Cultures et Académies* »

le Samedi 15 octobre 2016

1

⁵⁴ Rainer Maria Rilke, *Les Cahiers de Malte Laurids Brigge*, traduction de Maurice Betz, Paris, éd. Émile-Paul, 1947, page 248-249.

Le gène, un concept en évolution

Daniel Locker

Résumé

Le terme de gène inventé en 1909 s'enracine dans la génétique mendélienne et il est difficile d'en donner actuellement une définition matérielle stricte. En effet, le gène est en réalité un concept en évolution permanente depuis les débuts de la génétique. Chaque approfondissement de ce concept est le résultat des grandes découvertes de la génétique (ADN, code génétique, régulation de l'expression, gènes morcelés, etc.). Après un historique de la notion de gène, nous verrons comment ce concept mal utilisé a pu conduire à des dérives comme l'eugénisme et comment au contraire, il a permis des avancées majeures dans le domaine des diagnostics et des thérapies. Nous terminerons en proposant une définition du concept de gène dans l'état actuel des connaissances : le gène est un message de type numérique ou analogique inscrit dans les ADN et les protéines, transmis de cellule à cellule et de génération en génération. Le message interprété par les cellules devient une information permettant la réalisation d'un caractère.



The gene, an evolving concept

Abstract

Currently, we speak of genes without prior strict definition of the word. The word gene invented in 1909 is rooted in Mendelian genetics. It is difficult to give a strict definition of this word. Actually, the gene is a concept in constant evolution since the beginning of genetics. Each deepening of this concept is the result of great discoveries in genetics (DNA, genetic code, expression regulation, fragmented genes, etc.). After a history of the concept of gene, we will see how this concept misused, led to abuses such as eugenics. But it also allowed important advances in the field of diagnosis and therapies. We will conclude by giving a current definition of the gene: the gene is a digital or analog type of message, inscribed in the DNAs and proteins, transmitted from cell to cell and from generation to generation. The message interpreted by cells becomes information allowing the realization of a character.



Introduction

Aujourd'hui, dans les informations concernant les gènes et la génétique transmises notamment par les media, on peut relever en

permanence de nombreuses confusions parmi les plus courantes : génome et code génétique¹, hérédité et hérédabilité². Il peut donc être utile de montrer comment la recherche a entraîné une évolution du concept de gène et a pu

¹ Le génome est l'ensemble de l'information génétique (l'ADN) d'une espèce. Le code génétique est le système de codage qui permet de passer de l'information ADN à l'information protéine

² L'hérédité est la transmission aux descendants des caractères des ascendants. L'hérédabilité est la fraction de la variance phénotypique qui est d'origine génétique dans un environnement donné.

donner naissance à de nouvelles avancées conceptuelles ou technologiques de très grande importance pour la biologie et la médecine.

De l'emploi du terme de gène

On entend souvent parler des gènes à tort et à travers, surtout depuis l'avènement de la biologie moléculaire avec le séquençage des génomes, la thérapie génique, la transgénèse végétale, etc...). Le mot gène est utilisé dans différents domaines avec des définitions variables suivant la formation des scientifiques (génétique formelle, génétique des populations, génétique moléculaire, etc.) et l'objectif des informateurs : faire part d'une nouvelle avancée, faire sensation, alerter (cf. les angoisses sur la présence d'un gène de bactérie dans une plante transgénique ou sur celle d'un gène de méduse dans le génome du singe !). Nous pouvons illustrer l'emploi à tort et à travers des termes de la génétique par un des nombreux exemples trouvés dans les média (figure 1).



Figure 1. Quelques exemples de l'utilisation du terme de gène

Celui-ci est tiré du Huffington Post du 5 août 2015, on y trouve la phrase suivante : « L'orientation politique est-elle dans le code génétique des individus ? Des chercheurs ont découvert un lien entre un gène et nos choix ». Il y a de toute évidence confusion entre code génétique et génome. En effet le terme de code a un sens bien précis : « système de symboles destiné à transmettre une information ». Alors que le code génétique de

l'individu fait référence à l'information génétique, c'est-à-dire au système cellulaire de transformation du message ADN en information protéique. D'autre part, le choix politique est un caractère culturel non biologique ! Des caractères culturels comme la langue peuvent être transmis en dehors de toute hérédité : on parle de langue maternelle pas de langue génétique.

Historique de la notion de gène

Le concept de gène défini au début du siècle dernier semble avoir perdu de sa limpidité. En fait, il a tellement évolué que, pour comprendre les difficultés actuelles d'appréciation et leurs conséquences, il est indispensable de suivre le double cheminement théorique et expérimental qui a rythmé l'évolution de la conception du gène depuis l'apparition du terme de gène en 1909 jusqu'à nos jours (Figure 2).

Mais quelles étaient les théories de l'hérédité avant Mendel ?

Chez les grecs comme Hippocrate ou Aristote, l'hérédité se produit par mélange des humeurs. L'hérédité par mélange perdure jusqu'aux découvertes de Mendel. En 1745, Pierre Louis Moreau de Maupertuis dans "La Vénus physique" présente sa théorie de l'hérédité, que l'on peut résumer de la façon suivante : La liqueur séminale de chaque espèce animale contient une multitude de parties propres à former par assemblage des animaux de la même espèce. L'hérédité provient du mélange des particules. En 1868, Charles Darwin propose le même type d'hypothèse en introduisant le terme de gemmules pour remplacer les particules de Maupertuis. Dans toutes les cellules germinales (oocytes, grains de pollen, bourgeons, etc...) les traits héréditaires de tout l'organisme sont présents sous la forme de gemmules. Ces gemmules sont multipliées pendant la division cellulaire et transmises de cellule à cellule et, au cours du développement, toutes les cellules du corps envoient des gemmules vers les cellules germinales. Les variations d'un individu à l'autre s'expliquent par la « perte » de



gemmules en cours de transfert. Les deux points communs de ces théories pré-mendéliennes sont d'une part l'hérédité par mélange d'humeur, de particules ou de gemmules (soit une hérédité directe) et d'autre part l'hérédité des caractères acquis.

Les facteurs de Mendel

En 1865, Gregor Mendel balaye ces théories à partir d'une analyse génétique et statistique qui fondera les bases de l'analyse génétique formelle actuelle. Pourquoi réussit-il là où les autres hybrideurs avaient échoué ? La réponse est simple : il base son analyse sur les grands nombres et il confronte ses hypothèses avec l'expérience. Pour comprendre le résultat des croisements entre différentes lignées de pois différant par un seul caractère, Mendel postule que les cellules sexuelles transmettent des « facteurs » qui sont responsables des caractères observables. Chaque caractère est contrôlé par une paire de « facteurs » (= gènes) qu'il nomme A et a. Il n'a jamais vu ces « facteurs » ; en revanche, il a observé les caractères. C'est un raisonnement conceptuel qui l'a amené à postuler l'existence de tels facteurs ; un facteur mendélien est au départ virtuel. Le caractère qui s'exprime dans l'hybride est dominant, celui qui ne s'exprime pas est récessif et chaque hybride hérite d'un seul facteur provenant de chacun des parents. Dernier point

important : la ségrégation des facteurs est aléatoire.

On se trouve en rupture complète avec les théories antérieures puisque l'hérédité devient indirecte. Ce sont des facteurs qui sont transmis et non pas des caractères ! En 1909, afin d'éviter la confusion entre **gemmules** de Darwin et **facteurs** de Mendel, Wilhelm Ludvig Johannsen propose le terme de **gène** du grec « γένος »

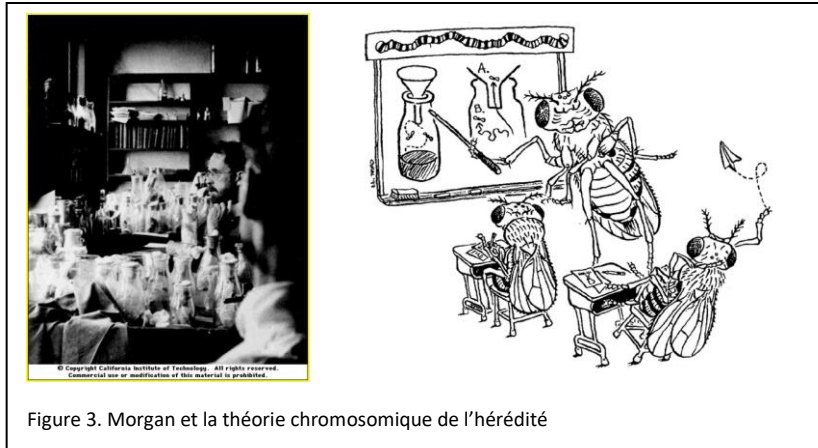
, genos : (naissance, origine) » pour désigner ce « quelque chose » que Mendel avait appelé facteur, facteur qui est présent dans les gamètes et responsable d'un caractère. Il propose également la distinction fondamentale entre l'ensemble des gènes ou « **génotype** » et l'ensemble des caractères ou « **phénotype** ».

Plusieurs questions se posent immédiatement : où sont localisés les gènes dans la cellule ? Quelle molécule supporte les gènes ? En quoi consistent exactement ces fonctions dans la cellule ?

En 1909, on attribue au gène deux fonctions : celle d'unité de transmission d'un caractère et celle d'unité de mise en place d'un caractère.

Les gènes sont portés par les chromosomes

A partir de 1910, Thomas Hunt Morgan (Figure 3), officiant dans la désormais célèbre pièce à mouches de l'Université de Columbia



laisse de côté toute relation directe entre gène et phénotype. Le gène devient un marqueur qui permet de suivre les ségrégations. Morgan démontre que les gènes sont portés par les chromosomes et organisés d'une façon linéaire. Il établit la théorie chromosomique de l'hérédité. Pour les chercheurs de cette époque, le gène demeure insécable et correspond à l'unité de mutation, de ségrégation et de recombinaison.

La relation un gène - une enzyme

Plus tard les expériences de George W. Beadle et Edward L. Tatum sur les champignons et de Boris Ephrussi, le père de la génétique française, sur les drosophiles permettent de proposer la relation un gène - une enzyme. La fonction primaire du gène sera de déterminer la structure et la fonction des protéines. A cette même époque chez la drosophile et chez d'autres organismes, on découvre que le gène peut prendre un grand nombre de formes différentes dites alléliques. La possibilité de recombinaison entre allèles d'un même gène démontre que le gène est sécable, la conception du gène comme particule élémentaire devient obsolète.

L'ADN porte le message génétique

En 1952, Alfred D. Hershey et Martha Chase montrent que c'est l'ADN et non pas les protéines qui porte l'information génétique. Une année plus tard, James D. Watson et Francis Crick (Figure 4) proposent le célèbre modèle en double hélice de l'ADN qui

explique comment, par le jeu de la succession des bases azotées, l'information peut être portée sur cette molécule et transmise inchangée de génération en génération. Le gène change alors de statut : d'une entité conceptuelle, il devient une entité matérielle. La conception « un gène = un segment d'ADN » est alors largement affichée.

Le gène est l'unité de fonction

Les travaux de Seymour Benzer sur le bactériophage T4 apportent un support expérimental permettant de définir le gène. Ils mettent en évidence plusieurs unités : de fonction (le cistron), de mutation « le **muton** » et de recombinaison « le **recon** ». A cette époque les idées sont claires puisque le cistron est identifié au gène et est déterminé expérimentalement par le test de complémentation fonctionnelle ; le cistron correspond au fragment d'ADN codant la protéine. Les muton et recon correspondent eux à un nucléotide et à une paire de bases. Dans les années 60, la découverte de l'ARN messager qui permet le passage de l'information génétique du noyau au cytoplasme va venir troubler cette définition. Le terme de cistron est abandonné et le gène est alors assimilé à l'unité de transcription, soit la partie de l'ADN qui comprend les signaux



Figure 4. Watson et Crick proposent une structure pour l'ADN

de début et de fin de transcription ainsi que la phase de lecture déterminant la protéine.

Avec l'avènement de la biologie moléculaire : tout se complique !

Au milieu des années 60, les travaux de Jacob et Monod (Figure 5) sur l'opéron lactose bouleversent encore la définition précédente en montrant qu'il existe deux types de gènes : les gènes de structure et les gènes de régulation.



Figure 5. Les nouveaux résultats des pasteuriens montrent qu'il existe deux types de gènes: les gènes de régulation et les gènes de structure

Au début des années 70, avec l'apparition des techniques du génie génétique, on dissèque la structure moléculaire du gène. Dans un premier temps, l'absence d'opéron chez les eucaryotes semble être la règle et on garde la relation « gène - unité de transcription » pour ces organismes. Très vite plusieurs expériences, démontrent l'absence de colinéarité entre le gène et la protéine. Le gène est morcelé, il comprend des exons et des introns. Une partie seulement des exons est colinéaire avec la protéine, et tous les exons ne représentent que 1% de l'ensemble de l'information génétique contenue dans le génome humain. Le passage du gène à l'ARN messenger cytoplasmique comporte un ensemble d'étapes conduisant à l'excision des introns et la fusion des exons, c'est ce que l'on appelle l'épissage. Cette construction de l'ARN messenger à partir du gène ressemble dans bien des exemples à un mécano ; en outre on a souvent affaire à un épissage différentiel (environ 60 % des cas chez l'homme) où des introns pourront être gardés ou non dans l'ARN_m mature. Ainsi donc un seul gène peut

conduire à plusieurs protéines différentes. Plus tard, la découverte de gènes emboîtés les uns dans les autres comme des poupées russes, de l'édition des ARN_m et de l'existence de plusieurs phases de lecture différentes pour un même fragment d'ADN conduit à l'explosion de la notion de gène. De même, l'épigénétique montre que les gènes peuvent être modifiés sans modification de la séquence de l'ADN.

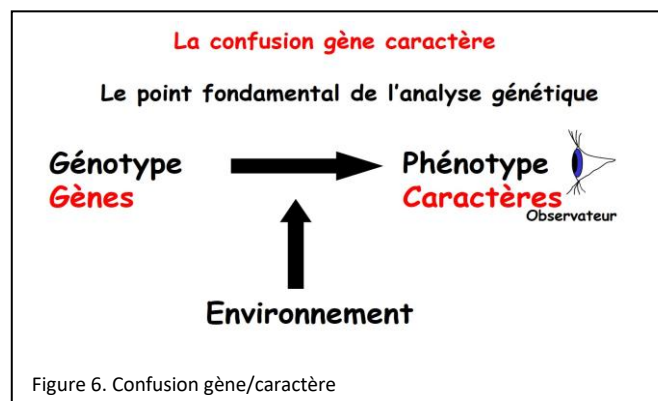
Le généticien William Gelbart généticien écrivait en 1994 : « Nous sommes peut-être bien arrivés au point où l'usage du terme de gène est aujourd'hui d'une valeur limitée et pourrait bien être un frein pour notre compréhension du génome. Cela reflète le fait que, contrairement aux chromosomes, les gènes ne sont pas des objets physiques mais ne sont pas autre chose que des concepts qui portent un lourd bagage historique »

Faut-il abandonner le concept de gène comme on a abandonné les concepts d'éther en physique et de phlogistique en chimie ? La réponse, pour moi, est « non » sinon il faudrait revenir à des conceptions pré-mendéliennes de la transmission des caractères. Nous reviendrons plus tard sur une nouvelle définition possible de la notion de gène.

De la mauvaise utilisation de la notion de gène

Cette mauvaise utilisation est due à la confusion gène et caractère (figure 6).

Le péché originel de la génétique est sans doute d'avoir donné aux gènes un nom qui tient compte uniquement du phénotype mutant qu'il gouverne. Morgan observant la



première mouche mutante aux yeux blancs baptise le gène muté « *white* ». On retrouve cela dans le nom des gènes humains : gène de la DMD (pour dystrophie musculaire de Duchenne) au lieu de gène codant la protéine dystrophine ; gène HDL-2 pour la maladie d'Huntington de type 2, au lieu de gène codant la protéine huntingtine ; gène de la mucoviscidose au lieu de gène codant une protéine transmembranaire de type « canal ionique ».

Les retombées très négatives des recherches sur les gènes

Les découvertes de l'origine génétique de certaines maladies humaines conduisent à penser que la science peut guérir toutes les maladies. « Le gène de » explique tout et en conséquence : les problèmes de la société seront supprimés en contrôlant les « croisements » entre les humains ! C'est la base de l'eugénisme (Figure 7).

On distingue deux types d'eugénismes : l'eugénisme positif, c'est-à-dire la sélection des parents pour leurs caractères favorables dans le but d'obtenir des descendants de qualité et l'eugénisme négatif qui empêche les croisements et la reproduction d'individus présentant des caractères incompatibles avec

une bonne qualité. L'application à l'Homme aboutira à l'interdiction de certains mariages, la stérilisation d'individus et l'élimination des individus en fonction de leur race. Quelles étaient les méthodes de l'eugénisme ? On interprète les résultats des mariages humains à la lumière de la génétique mendélienne. Et on se base sur la sélection des individus en amélioration animale ou végétale. Quelques exemples des « gènes » à sélectionner : pauvreté, alcoolisme, déficience mentale, criminalité ... En France les idées eugénistes sont propagées par de célèbres biologistes comme Alexis Carrel (Prix Nobel de physiologie ou médecine en 1912) connu par la publication de « L'Homme, cet inconnu » en 1935, et qui plaide pour l'élimination pure et simple d'humains qu'il estime indésirables. Il propose l'euthanasie pour les plus criminels. Il sera à l'origine de l'examen pré-nuptial, institué par Vichy (loi du 16 décembre 1942) seule disposition juridique française s'étant explicitement réclamée d'un objectif « eugénique » et ... restée obligatoire jusqu'en 2008 ! Les erreurs de l'eugénisme sont liées à une mauvaise compréhension ou utilisation de la notion de gène ; notamment la non acceptation de la complexité génétique des caractères comportementaux. Les gènes du comportement n'existent pas ! La mauvaise interprétation du rapport

environnement/gènes, la relation entre certains gènes et des groupes humains et la non compréhension de l'importance de la diversité génétique peuvent engendrer des attitudes eugénistes. L'eugénisme est en réalité une pseudoscience et surtout un mouvement politique. Mais soyons vigilants, au sens strict du terme, l'eugénisme est à l'ordre du jour. Voici par exemple le cas de la demande de diagnostic anténatal : lorsque le résultat montre la présence potentielle d'une maladie grave chez le fœtus, une interruption médicale de la grossesse est proposée : n'est-ce pas de l'eugénisme ?

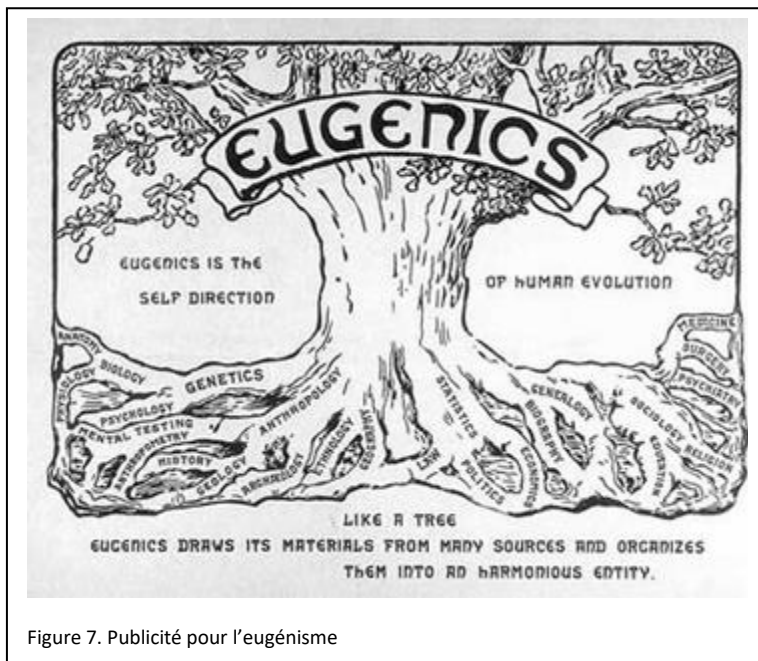


Figure 7. Publicité pour l'eugénisme

Les retombées très positives des recherches sur la notion de gène

La découverte des gènes impliqués dans les maladies humaines a permis la mise au point de diagnostic précoce et le développement de traitements innovants. Prenons comme exemple la phénylcétonurie, celle-ci atteint en France un enfant sur 17 000, la fréquence des hétérozygotes est de 1/65. Les symptômes apparaissent à la naissance : troubles digestifs, troubles nerveux, teint pâle, cheveux et yeux très clairs et plus grave un retard important du développement mental. Le gène en cause code la phénylalanine hydroxylase qui transforme la phénylalanine en tyrosine. Cette découverte permet de rendre compte du phénotype et la connaissance du gène permet d'envisager un traitement à la naissance. Celui-ci repose sur un régime alimentaire strict sans source de phénylalanine, qui doit être scrupuleusement respecté au moins jusqu'à l'âge de 10 à 12 ans. Le régime limite les apports en protéines animales et végétales ; certains aliments sont interdits (viande, poissons, œufs, produits laitiers, pain, aliments light contenant de l'Aspartam : un peptide contenant un résidu d'acide aspartique et un résidu de phénylalanine) et d'autres aliments sont autorisés en quantité limitée. Des aliments substitutifs appauvris en phénylalanine permettent de diversifier l'alimentation et un mélange d'acides aminés sans phénylalanine fournit un complément, ce qui évite les carences. A l'adolescence, l'équipe soignante autorise un assouplissement du régime. Un test simple, le test de Robert Guthrie effectué systématiquement dès la naissance permet de détecter la phénylcétonurie (Figure 8).

D'autres tests génétiques sont réalisés à la naissance en France pour détecter diverses maladies : l'hypothyroïdie congénitale, la drépanocytose ou anémie falciforme,

l'hyperplasie congénitale des surrénales, la mucoviscidose.



Figure 8. Test de la phénylcétonurie sur un nouveau-né.

Les traitements novateurs : la thérapie génique

La thérapie génique (Figure 9) consiste à utiliser les gènes pour traiter une maladie. La thérapie génique vise à remplacer ou à compléter un gène défectueux par une

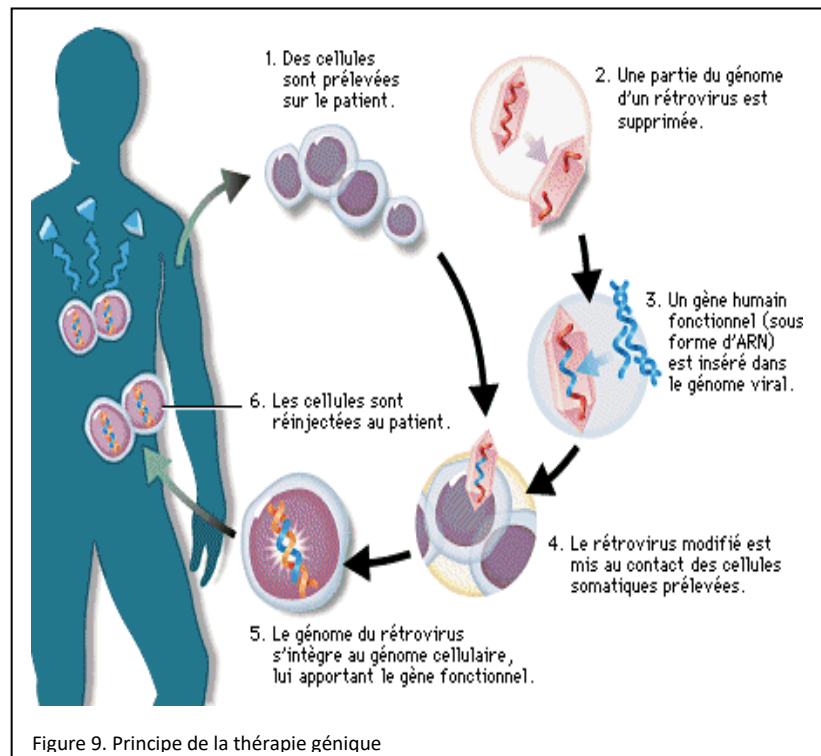


Figure 9. Principe de la thérapie génique

forme fonctionnelle du gène. Les balbutiements de la thérapie génique datent de 1970 avec le traitement de deux sœurs ayant un déficit en arginase (enzyme clé du métabolisme de l'azote) ; en 1980 un essai de traitement de la bêta-thalassémie chez deux patientes conduit à une controverse sur la possible nocivité des traitements et ceux-ci sont arrêtés. En 1990 les traitements redémarrent et donnent le vrai coup d'envoi de la thérapie génique avec les essais sur le syndrome d'immunodéficience sévère (déficit en adénosinedéaminase A) par Anderson aux USA. En 1995, le premier patient atteint de ce syndrome est traité de façon stable grâce à l'injection de cellules souches et de lymphocytes génétiquement modifiés (par une équipe milanaise).

En France, une grande première en 1999 avec les résultats d'une thérapie génique dans le cas de SCID, un autre type d'immunodéficience sévère, par Alain Fischer : 14 enfants sur les 15 traités sortent de l'environnement stérile où ils étaient maintenus et répondent bien aux vaccinations. Mais un problème se pose rapidement car des leucémies apparaissent chez certains patients (qui seront par la suite guéris).

En 2016, l'avenir de la thérapie génique semble très prometteur avec une nouvelle technologie celle du système CRISPR-Cas9. Celui-ci va permettre de modifier l'ADN et de corriger les gènes très rapidement et très spécifiquement.

Après toutes ces avancées technologiques où en est la définition du gène en 2016

Sa définition demeure très floue par rapport au déterminisme des caractères héréditaires. On s'intéresse de plus en plus au génome dans sa globalité plutôt qu'au gène isolé. On veut comprendre les réseaux d'interactions entre les gènes et les protéines qui conduisent à un trait phénotypique. Et on en termine avec le « tout génétique ». En 2016, sachant qu'un gène ne peut absolument pas être défini seulement comme un segment d'ADN, nous pouvons essayer de donner une nouvelle définition du gène :

Le gène est un message de type numérique ou analogique inscrit dans les ADNs (chromosomes du noyau, mitochondries, chloroplastes) et les protéines (chromatine) et transmis de cellule à cellule et de génération en génération. Le message interprété par la cellule et l'organisme devient une information permettant la réalisation d'un caractère. Le génome apparaît finalement comme un dépôt des modes de fabrication des substances nécessaires à la formation et au fonctionnement d'un individu.

Daniel Locker

Professeur honoraire des Universités, généticien.

Membre titulaire de l'Académie d'Orléans

Séance du 21 janvier 2015

Contre-aménagement en région Centre-Val de Loire : les exemples emblématiques des TGV Atlantique et POCL, de l'aéroport de Beauvilliers et de l'A19

Joël Mirloup

Résumé

Ni plaidoyer pour la "Très Grande Vitesse" (TGV, aéroport, A19), ni débat polémique, cette conférence s'appuie sur des dossiers vécus professionnellement. Elle vise à illustrer une propension aux occasions manquées en matière d'aménagement qui a pesé sur cette région et sa capitale depuis plusieurs décennies. Sont en cause l'incompétence d'acteurs ignorants des réalités régionales, doublée parfois de malhonnêteté intellectuelle, mais aussi l'indifférence ou la désinformation du grand public.

Avoir invoqué la grande proximité de Paris pour justifier le non-passage du TGV Atlantique et le tracé probable du futur POCL, fut une aberration puisque, pour Orléans, il s'agit d'abord d'éviter Paris ... Par ailleurs, diabolisation du TGV par ceux qui l'ont un temps sacralisé ignore totalement que le réseau ferré actuel, même totalement modernisé, ne saurait accueillir, faute d'un nombre suffisant de sillons sur 24 heures, un trafic de Fret ressuscité, des liaisons TER améliorées, et des liaisons longue distance maintenues ou amplifiées faute de construire d'autres LGV. De nouvelles lignes s'imposent sans pour autant sacrifier à la "Trop Grande Vitesse", et donc à moindre coût. *(Suite du résumé en fin d'article)*

Abstract

Neither advocacy for the "Very High Speed" (TGV, airport, A19), nor controversial debate, this conference relies on files experienced professionally. It aims to illustrate a propensity for missed development opportunities that have weighed on this region and its capital for several decades. The incompetence of actors ignorant of regional realities, sometimes coupled with intellectual dishonesty, but also the indifference or misinformation of the general public are at stake.

Having invoked the great proximity of Paris to justify the non-passage of the TGV Atlantic and the likely route of the future POCL, was an aberration because, for Orleans, the main purpose is to avoid Paris ... Moreover, the demonization of the TGV by those who have sacred it yesterday totally ignores that the current rail network, even fully modernized, cannot accommodate the lack of a sufficient number of paths in 24 hours, resurrected freight traffic, improved TER links, and long-distance links maintained or amplified for failure to build other LGVs. New lines are needed without sacrificing too much speed, and therefore at a lower cost. *(see the second part of the abstract at the end of this paper)*

Les expressions "contre-aménagement" et "exemples emblématiques", constitutives du titre de cette communication, annoncent un diagnostic global appuyé principalement sur quatre exemples vécus professionnellement soit en détachement, soit au sein de l'institution régionale, soit à partir du laboratoire universitaire que je dirigeais, notamment dans le cadre de contrats avec tel ou tel ministère.

L'objectif est d'illustrer une sorte de fatalité, de propension aux occasions manquées qui ont pesé sur cette région Centre-Val-de-Loire depuis une trentaine d'années, avec des responsabilités partagées, nationales, régionales, locales... politiques, associatives, ou au seul plan technique. Bref, un essai - modeste si possible - d'analyse quasi sociétale de géopolitique locale et régionale à partir de dossiers bien réels.

Nous reviendrons sur ces responsabilités, ou plutôt ces explications car le propos ne se veut pas polémique. Néanmoins, d'emblée, il convient de mettre en exergue deux réalités, deux déficits, qui ont déjà valeur d'explication.

Premier déficit : celui de la mémoire. Nous évoquerons plus loin l'actuel projet de TGV POCL (Paris-Orléans-Clermont-Lyon); mais qui, aujourd'hui, a un souvenir clair des conditions dans lesquelles le TGV Atlantique - tracé arrêté au début des années 80 - n'a pas desservi l'essentiel d'une région plus grande que la Belgique, dont sa capitale... ?

Qui a un souvenir clair des conditions dans lesquelles le projet de TGV dit en "Y renversé" a avorté, de même que le projet de train rapide pendulaire dit POLT (Paris-Orléans-Limoges-Toulouse), de même que le projet de Beauvilliers, troisième aéroport parisien aux portes de l'aire urbaine orléanaise, ou enfin des conditions dans lesquelles l'A60 déjà partiellement construite a été abandonnée au profit de l'A19 ? Voilà pour la mémoire.

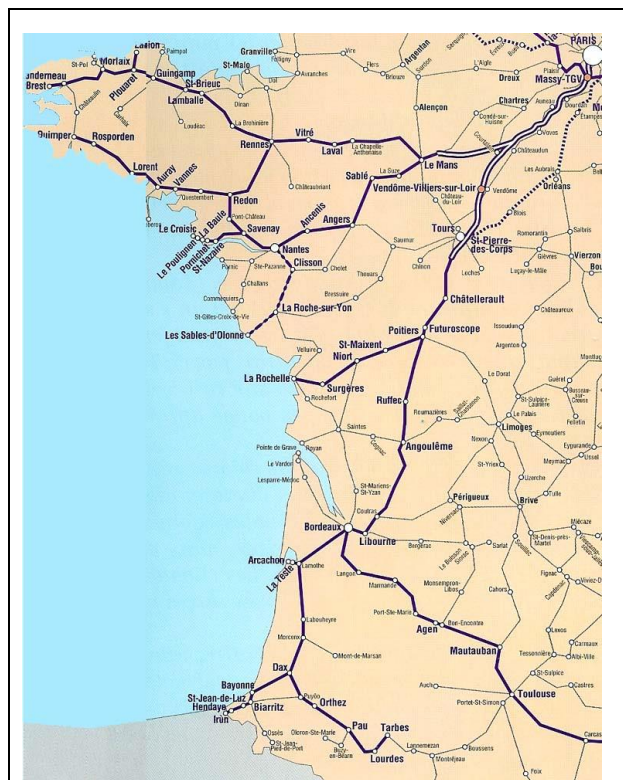
Deuxième déficit : celui du savoir. Le savoir dans la mesure où la mémoire des occasions jugées manquées est d'autant plus défaillante qu'au départ le savoir a fait défaut : par incompetence des acteurs ou jeu éventuellement ambigu de ces acteurs (euphémisme), par indifférence ou désinformation du grand public.

Cette réflexion liminaire pourrait n'être qu'intellectuelle si cette série d'occasions manquées ne contribuait à expliquer, au moins pour une part, une progression du taux de chômage de l'agglomération orléanaise sensiblement plus forte depuis 2008 (quasi doublement) que dans la plupart des grandes agglomérations françaises. Nous sommes là dans le concret, et allons y rester avec cette LGV Atlantique

(Ligne à Grande Vitesse), car sans LGV il n'y a pas de TGV, sinon un simulacre de TGV.

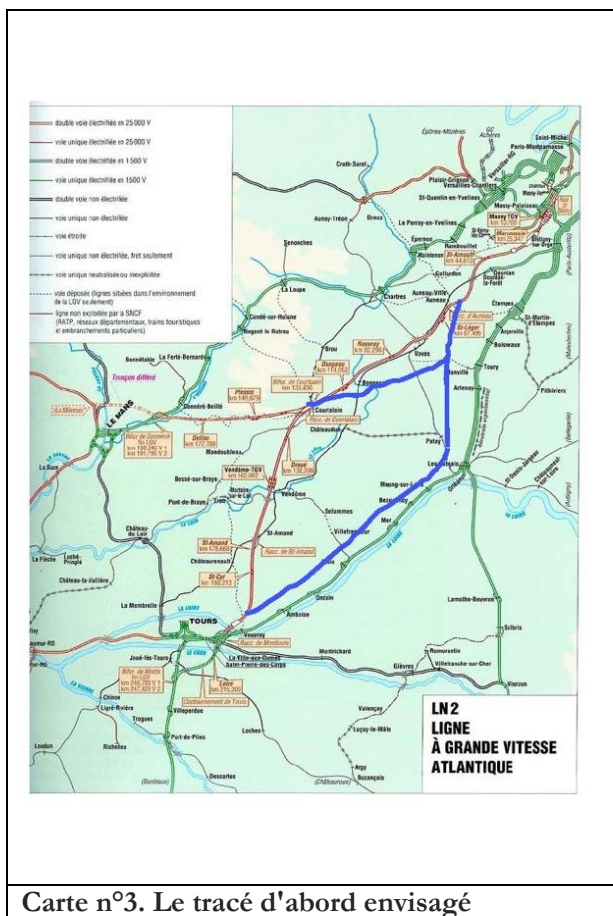
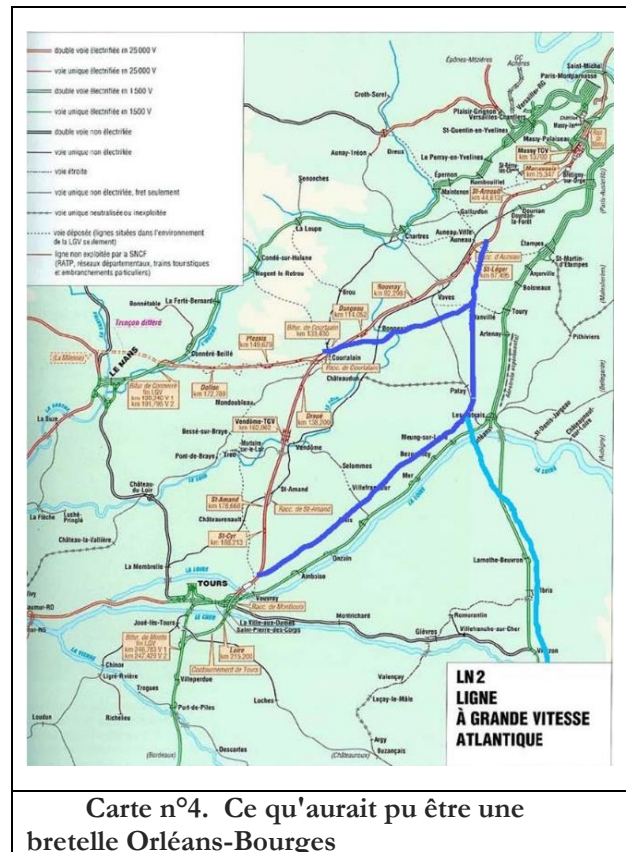
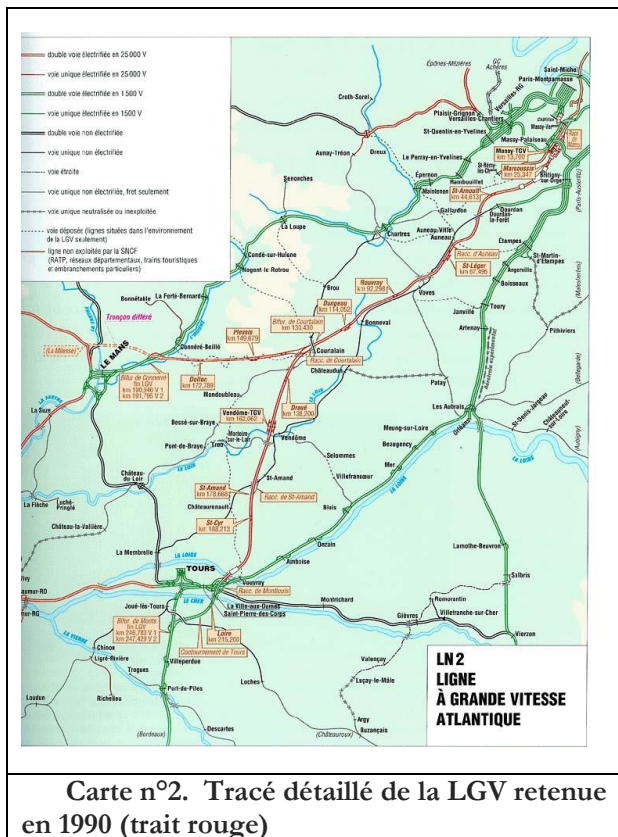
Comme le montrent la carte n°1, et en gros plan la carte n°2, la LGV Atlantique inaugurée en 1989-90 ignore le Val-de-Loire moyen - sensiblement plus d'un million d'habitants aujourd'hui - et rejoint directement Tours où elle sera bloquée pendant 25ans.

Initialement, l'un des tracés retenus desservait Orléans et Blois comme l'indique la carte n°3, avec une branche ouest vers Le Mans. Enfin la carte n°4, en forme d'uchronie, montre comment un peu plus tard, à relativement peu de frais, on aurait pu sauver le Berry de la catastrophe (branche Orléans-Vierzon) et économiser par anticipation 200 km sur le futur POCL dont le tracé s'imposerait aujourd'hui. Ce qui est malheureusement loin d'être le cas.



Carte n° 1. La LGV Atlantique en 2016 (double trait)

Que s'est-il passé ? Il faut replonger dans l'ambiance de l'après 1962. La France, désormais en paix, commence à s'occuper d'elle-même et tente de profiter au maximum de la fin des Trente Glorieuses. Significativement la DATAR est créée en 1963. C'est l'époque où l'on glorifie le paquebot France, la DS19, la Caravelle (tous trois lancés peu avant); plus tard ce seront le Concorde, puis Ariane, l'aérotrain mais aussi le métro aérien dont les prototypes ont tous deux été



construits près d'Orléans avant qu'ils n'avortent; ce seront la sidérurgie sur l'eau à Dunkerque et Fos, et bien sûr le nucléaire civil après avoir été militaire.

Syndrome commun à tout cela : un certain culte du record, pas forcément de mauvais aloi, contrastant avec une SNCF vieillissante, voyant son trafic voyageurs diminuer, nombre de ses lignes supprimées, et corrélativement les grèves se multiplier. D'où l'idée, inspirée par le Shinkansen japonais déjà en place, de frapper un grand coup, d'entrer dans la modernité pour relancer la fréquentation, redonner une perspective mobilisatrice aux cheminots et leur faire un peu oublier les réformes qui s'imposaient. Ce fut le TGV.

Le concept, il est vrai, était très séduisant, et présenté à l'envie par la SNCF comme plus proche de l'avion moyen courrier que du train : très grande vitesse, avec des records successifs hyper-médiatisés. La SNCF n'a jamais caché que la LGV Atlantique avait notamment vocation à battre des records, et de fait elle lui a permis d'atteindre 515 km/h en mai 90, juste avant la mise en service. Or pour les atteindre, il fallait des tracés les plus directs possibles, évitant des gares intermédiaires, même importantes, au profit des grandes villes périphériques. Ce culte du record, poussé à l'extrême, portait en germe un certain nombre

d'aberrations aménagementales, dont le tracé qui nous occupe.

Le culte du record ne fut pas la seule explication de ce tracé. Le terme d'incompétence a été utilisé plus avant. Non point d'incompétence technique s'agissant de la SNCF, mais d'une ignorance, au plus haut niveau, des réalités démo-économiques des régions françaises de l'époque et des aménagements qui s'imposaient. Ainsi votre serviteur, détaché en 1983 de son université à la DATAR, et localement auprès de plusieurs Préfets de Région pour diriger l'Organisme d'Aménagement de la région Centre, s'est retrouvé face à deux missions contradictoires :

- d'un côté parfaire le projet d'aménagement dit de la Métropole-Jardin, ratifié par le gouvernement via la DATAR, dans une vision d'intégration de l'axe Orléans-Blois-Tours (déjà...), au plan des fonctions supérieures : Recherche, Universités, Haute-technologie, Environnement, Transports, mais aussi CHR-CHU (déjà), avec une LGV qui évidemment devait desservir cette Métropole-Jardin dont on a tant parlé à l'époque;

- d'autre part, une mission en parfaite contradiction avec la précédente : mener des études lourdes sur les incidences négatives d'un TGV Atlantique non encore construit, du fait de la non-desserte de l'essentiel de cette région. On s'est en effet aperçu qu'aucune étude socio-démo-économique n'avait été menée avant la fixation définitive du tracé.

On pourrait en sourire - à la française - si les conversations avec des cadres importants de la SNCF - au demeurant sympathiques - n'avaient révélé une méconnaissance surprenante de cette région sur des points essentiels :

- au plan démo-économique, le million d'habitants de la Métropole-Jardin n'était absolument pas perçu, et l'agglomération d'Orléans, même taille que celles de Montpellier, Rennes, ou Tours, était considérée comme deux fois plus petite... belle endormie en bord de Loire, alors que son taux de croissance démographique la plaçait dans le trio de tête des grandes villes françaises; que son potentiel industriel la plaçait au premier rang au sein d'une région Centre qui avait déjà dépassé la Lorraine... sans parler du potentiel d'Orléans en sièges sociaux de niveau national ou européen qui était parfaitement méconnu.

- au plan aménagemental, non seulement l'opération Métropole-Jardin était ignorée, mais l'attente en matière de TGV était incomprise, la SNCF répétant inlassablement "Orléans est déjà à une heure de Paris". Or cela fait 30 ans qu'aussi inlassablement nous

répétons que l'intérêt du TGV, notamment pour Orléans, n'est évidemment pas de gagner quelques minutes pour joindre Paris en payant plus cher, mais de pouvoir éviter Paris pour se rendre à Lille, Londres, Amsterdam ou Francfort, sans perdre un temps fou entre Austerlitz et la gare du Nord; ou pour se rendre à Roissy et dans le reste du monde sans partir d'Orléans 5h30 avant le décollage. Les entreprises le vivent difficilement aujourd'hui, la problématique étant différente pour les touristes.

Il faut bien voir que nombre de ces entreprises avaient choisi Orléans, dans les années 60-70, parce qu'elle était à l'époque la ville de province la mieux reliée non seulement à Paris mais au reste du monde par aéroport interposé. En ignorant Orléans, le plan TGV annonçait son déclassement, puisqu'une foule de villes desservies par TGV allaient se retrouver elles aussi à une heure de Paris, ou à guère plus de deux heures, avec surtout l'avantage d'être branchées directement sur le réseau TGV européen, sur Roissy et le monde, sans rupture de charge et de temps, grâce à ce qu'on appelle l'interconnexion TGV péri-parisienne, laquelle existe déjà pour aller directement de Marseille à Roissy, ou à Lille et au-delà.

On est au coeur de la problématique, avec le risque annoncé que les entreprises orléanaises ne soient tentées encore plus de se délocaliser, et que les investisseurs attendus n'aillent voir ailleurs. D'autant que ces entreprises, d'abord issues de capitaux étrangers et non pas essentiellement de la décentralisation industrielle franco-parisienne comme on le croit, sont particulièrement soucieuses d'avoir des rapports outre frontière, avec leur siège social ou d'autres établissements du même groupe, avec leurs sous-traitants ou donneurs d'ordre, avec leurs clients.

Incompétence par conséquent, mais aussi inconséquence, voire pire, côté politique. Comment comprendre qu'au dernier moment Vendôme - 20 000 habitants - récupéra une gare TGV refusée à Orléans (220 000 habitants à l'époque; 300 000 auj.; 430 000 pour l'aire urbaine), mettant à mal l'argument de la proximité parisienne et du temps perdu par un arrêt intermédiaire ?

Comment ne pas s'interroger sur un tracé éliminant Orléans, à un moment où le Conseil régional était présidé par un proche du maire de Tours ? S'agissant du maire d'Orléans devenu Ministre des Transports, il n'a peut-être pas été très lucide, mais il faut rappeler qu'il ne fut Ministre qu'en 1986-88 - les jeux étaient faits depuis longtemps - et qu'il est devenu maire quelques mois seulement avant l'arrivée de la gauche au pouvoir. Son poids était donc très relatif.

Comment comprendre que la DATAR ait dû s'exécuter en contradiction totale avec sa politique d'aménagement du Bassin parisien, dont la Métropole-Jardin était l'aspect le plus emblématique ? Car le Grand Paris était alors imaginé - sans le nom - vers le sud et non vers l'ouest/sud-ouest.

Comment comprendre qu'ait été balayé l'argument de la possibilité, sur des dizaines de rames de TGV dans chaque sens, d'en faire s'arrêter quelques unes dans une gare intermédiaire, quelques autres dans une autre, plus de la moitié reliant directement la grande ville périphérique sans perte de temps ? Ce qui se produit sur les autres lignes.

S'il n'est pas utile d'aller plus loin sur ce terrain, il convient en revanche de ne pas éluder trois autres questions, très actuelles et très politiques, qu'il est légitime de se poser, et qui feront transition avec le deuxième dossier :

- ne surestime-t-on pas le rôle du TGV au plan économique ? Oui et non. Oui, dans la mesure où l'arrivée du TGV ne saurait faire de miracles en période de conjoncture très défavorable et en l'absence d'autres conditions à réunir localement. Ainsi Tours n'a pas réellement profité du TGV pendant 20 ans. Non, dans la mesure où l'absence de TGV a toute chance d'être rédhibitoire à terme aux plans économiques et de l'emploi. Il faut insister sur ce point : depuis toujours, même au temps des pistes caravanières, il n'est guère d'exemple d'une ville qui n'ait périclité à partir du moment où elle s'est retrouvée - pour diverses raisons - à l'écart des grands axes de circulation.

- la deuxième question : la très grande vitesse est-elle si indispensable ? Nous ne le croyons pas et parlons parfois de la "Trop Grande Vitesse" en place de la "Très Grande Vitesse". En fait, si améliorer la vitesse semble légitime, la connexion des villes et régions urbaines d'importance, telles Orléans et le Val-de-Loire moyen, doit être prioritaire; de même que l'interconnexion TGV péri-parisienne qui évitera d'entrer dans Paris et de ne pas y perdre le temps gagné pour y parvenir. Ainsi, tant que cette interconnexion ne sera pas achevée (on en est loin) les TGV venant de Bordeaux emprunteront péniblement une portion de la grande ceinture ferroviaire de Paris, vouée par ailleurs aux TER et au fret; à la différence des TGV faisant Marseille-Lyon-Roissy-Lille...

- la troisième question renvoie à l'actuelle mise en cause du TGV en général par ceux qui autrefois en furent les fervents partisans, au prétexte que le TGV expliquerait le délabrement du réseau traditionnel car trop coûteux. Coûteux, il l'est, mais pas dans les proportions affichées. Et surtout ce délabrement a bien

d'autres explications, souvent plus anciennes que le TGV, appelant d'autres solutions que d'abandonner la grande vitesse. En fait, renoncer à des lignes nouvelles, ou imaginer un réseau qui aurait pu être sans lignes nouvelles, est inconcevable, au sens strict du mot. La question n'est donc pas d'être pour ou contre.

Le réseau traditionnel actuel, même ultra-modernisé à grand coût, n'est en effet pas en capacité de répondre aux trois attentes suivantes :

- développer et parfaire le dispositif TER, à juste titre;
- ressusciter le fret ferroviaire tué entre autres par les poids lourds, là aussi à juste titre et pour des raisons environnementales;
- développer et accueillir le trafic "grandes lignes", faute de le reporter sur un réseau TGV.

Il est mécaniquement impossible de répondre à ces trois attentes sans paralyser le réseau et relativiser la sécurité; pour la bonne raison que le nombre de sillons - c'est-à-dire le nombre théorique de trains pouvant circuler en 24 heures sur une voie - est limité, et que par ailleurs ces trois catégories de trains vont à des vitesses très différentes, s'arrêtant souvent pour certains, peu pour d'autres.

Ainsi, la création de nouvelles lignes apparaît incontournable si l'on veut maintenir, voire améliorer notre système ferroviaire; et plus globalement, si l'on ne veut pas ajouter une cause supplémentaire au déclin économique du pays.

Inversement, il n'est pas plus raisonnable de continuer à jouer la carte de la "Trop Grande Vitesse" pour gagner un quart d'heure ici ou là. On peut construire des lignes nouvelles moins coûteuses pour du matériel moins coûteux, à la maintenance moins coûteuse et - cerise sur le gâteau - consommant encore moins d'énergie.

Telle est la triste histoire d'un TGV Atlantique dont la réalisation, s'agissant de Tours-Bordeaux, a été reportée de 25 ans, et va être mise en service dans plus d'un an. Mais rien n'est simple : il faut savoir que Tours, lors de la réouverture du dossier en vue du prolongement de la LGV, s'y est d'abord opposé par crainte de devoir partager les bénéfices du TGV Atlantique avec Bordeaux... et que de manière un peu surréaliste d'aucuns, venus d'Orléans, ont été amenés à persuader Tours qu'il avait beaucoup plus à y gagner qu'à y perdre; étant entendu qu'en terme d'éthique collective, une telle opposition apparaissait guère citoyenne. Ajoutons que, parallèlement, tel émissaire tourangeau s'invitait dans les réunions de concertation sur le POCL cette fois-ci pour s'opposer à ce que ce TGV passe par Orléans. C'est ce qu'on peut appeler le

localisme, c'est-à-dire la version locale du nationalisme au sens péjoratif du mot. Cela existe : pour certaines villes ou élus, au moins à un moment donné et dans un contexte politique donné, tous les coups sont permis, ou presque, lorsqu'il s'agit de supplanter une autre ville jugée concurrente.

Nous nous retrouvons donc en cette année 2009 où, de manière tout à fait imprévue, l'histoire semble se répéter avec ce POCL, nous ramenant trois décennies en arrière, avec un effet-mémoire étrangement occulté. Le parallélisme est pourtant saisissant. A l'origine, une SNCF qui propose un doublement de la LGV Paris-Lyon, promise à saturation à un horizon de 25 ans, avec d'ailleurs une polémique sur la date d'échéance.

Alors rapporteur général au CESER, assemblée régionale menant des études prise en compte ou non par les élus du Conseil régional, nous soutenons très vite, avec quelques autres, l'idée d'un TGV Paris-Lyon passant par Orléans, Bourges, Nevers. Nous esquissons une pré-étude que RFF-SNCF s'est d'ailleurs procurée, et proposons un tracé avec deux variantes qui seront reprises dans l'un des scénarii de RFF que nous présenterons plus loin. L'une passe juste à l'ouest de l'agglomération et utilise le couloir de lignes haute tension que vous savez, traverse la Loire à hauteur de Fourneaux et se rabat au Pont-des-Relais sur un autre couloir pour ne pas en rajouter à l'effet-coupure préexistant de la N20, de la ligne Paris-Toulouse et de l'A71; plus précisément à l'est de ce couloir pour éviter la Sologne des Etangs située à l'ouest. Plus au sud, l'idée était de passer entre Vierzon et Bourges avec une gare commune et un projet de zone d'activité d'intérêt régional, voire plus, susceptible de tirer le Berry vers le haut, et de donner corps et cohérence à une véritable conurbation Bourges-Vierzon.

L'autre variante tangente l'agglomération orléanaise par l'est, évite de couper la Forêt d'Orléans en passant entre les massifs d'Ingrannes et d'Orléans, traverse la Loire à l'ouest de Jargeau juste à côté du pont routier projeté, là encore pour limiter l'effet-coupure; au sud, la ligne contourne La Source, rejoint le couloir de la N20 susdit, tout en restant côté est. La suite est la même que dans la première variante.

Quelle que soit la variante se posait la question de la gare TGV : où la mettre ? Deux solutions :

- soit aux Aubrais, pour les seuls TGV s'arrêtant à Orléans, les autres passant par l'ouest ou l'est selon le tracé retenu; les TGV, après avoir desservi Orléans,

quittant la LGV au nord et la retrouvant au sud via le pont de Vierzon;

- soit une gare TGV spécifique qui ferait pencher pour le tracé Est car son emplacement serait optimal au recoupement par la LGV de l'autoroute Orléans-Châteauneuf et de la liaison ferrée entre ces deux villes dont la réhabilitation est annoncée. Double liaison lourde, par conséquent, vers le Centre-Ville, sans investissement supplémentaire majeur. Problème : même si cette gare n'aurait pas les inconvénients de celles d'Amiens, Montchanin ou Pont-à-Mousson, au milieu de nulle part, nous nous retrouverions avec 3 gares...

Quoi qu'il en soit, l'initiative que nous avons prise fait progresser l'idée qu'il ne faut pas laisser passer l'occasion une fois de plus... L'idée fera son chemin, non sans mal. Nous rencontrons les élus des deux bords, dont la réactivité est d'abord relative et la prudence toute politicienne. Le Président du Conseil Régional fut certes persuadé, à titre personnel, qu'il fallait réagir vite et bien, avec une difficulté : l'opposition de la fraction écologiste de sa majorité... et une réticence ambiguë d'une autre partie de sa majorité, notamment celle issue de l'Indre-et-Loire.

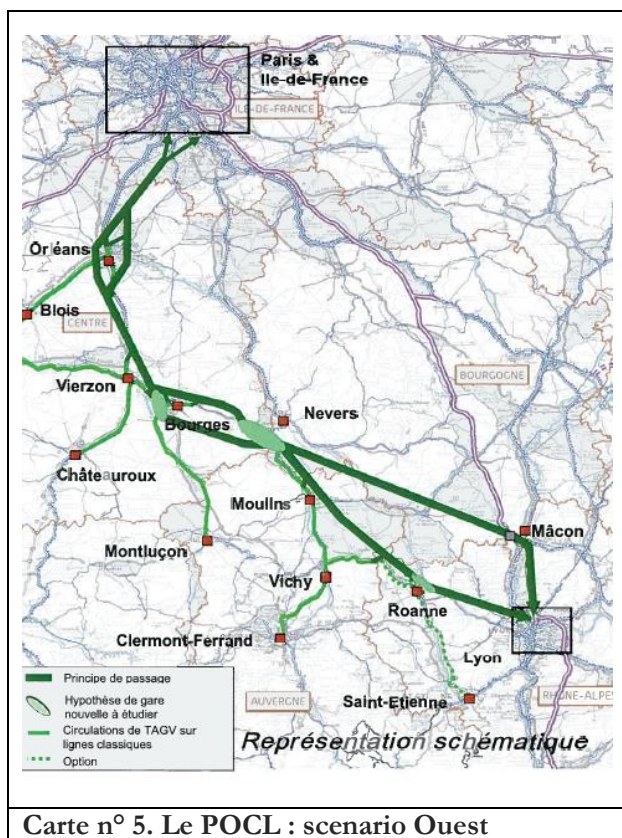
Un certain temps s'est écoulé avant que la SNCF et RFF se lancent dans des études lourdes, à la différence de ce qui ne s'était pas produit pour le TGV Atlantique, il faut le reconnaître. Les Conseils régionaux, communautés d'agglomérations, CCI... font de même. Une association TGV Grand Centre réunissant les élus le souhaitant, des experts ... travaille sur la question et interpelle autant les pouvoirs publics que RFF et SNCF; nous en fîmes partie.

Trois tracés sortent finalement du chapeau de RFF. Bien connue est l'instrumentalisation de la pratique des scénarii, en architecture et en urbanisme par exemple : trop souvent, plusieurs des scénarii proposés ne sont là que pour mieux justifier un scénario déjà retenu. Ce fut le cas, avec :

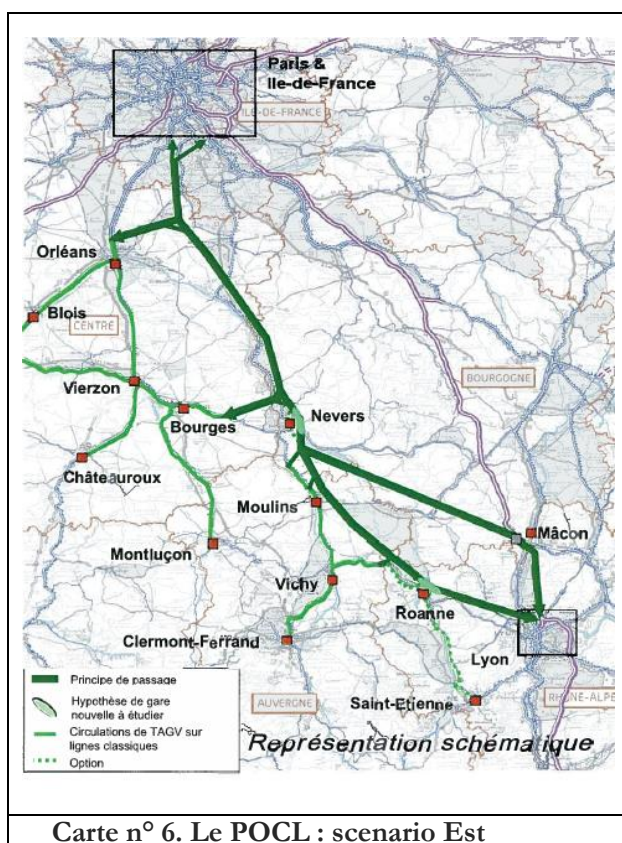
- à l'ouest (carte n°5), le tracé proposé par notre pré-étude; on y reconnaît pour Orléans les variantes est ou ouest de l'agglomération; et dans l'une des variantes de RFF, le passage entre Bourges et Vierzon;

- à l'est de la Loire (carte n°6), un tracé direct vers Nevers, ignorant complètement la région Centre.

Ces deux scénarii n'ont été en fait que les faire-valoir du troisième scénario (carte n°7), celui dit "médian" de RFF. Très vite, RFF eut beau jeu de faire montre de compréhension en abandonnant le tracé oriental et en présentant ce tracé médian comme un



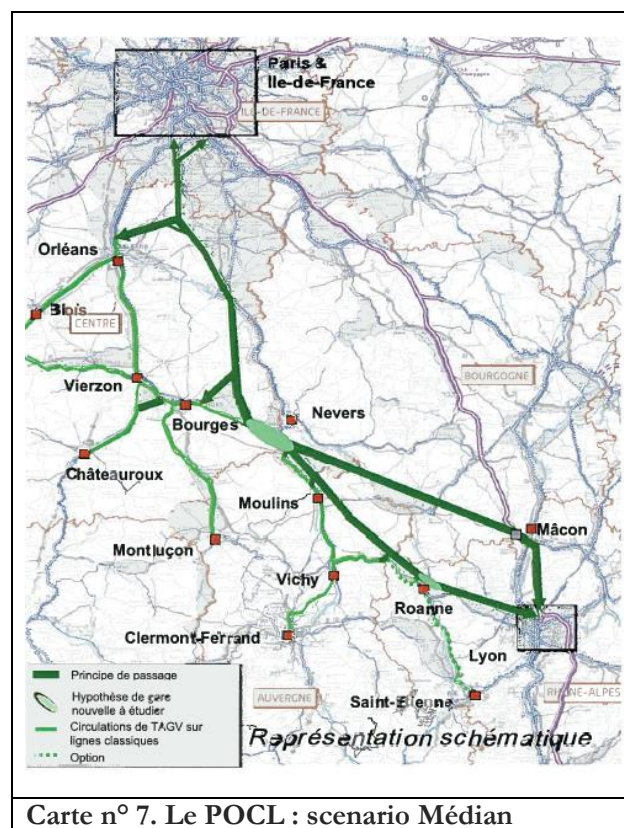
Carte n° 5. Le POCL : scenario Ouest



Carte n° 6. Le POCL : scenario Est

compromis raisonnable au regard d'un tracé ouest ipso facto présenté comme l'autre extrême, bien que voulu par tous. La ficelle était grosse, car pour la région Centre et Orléans, le tracé médian n'apporte rien de plus que le

tracé est. Il passe par le Loiret oriental et le Sancerrois et ne dessert aucune ville de la région. Face aux réactions d'Orléans et de Bourges-Vierzon, RFF leur proposera de les raccorder par deux longues bretelles dont on verra qu'elles sont hypothétiques.



Carte n° 7. Le POCL : scenario Médian

Une consultation grandiose et coûteuse sera alors organisée – qui dura des mois et des mois - avec d'une part de nombreuses rencontres et ateliers un peu partout : Clermont-Ferrand, Nevers, Bourges, Orléans..., et d'autre part de nombreux Cahiers d'acteurs rédigés par les Conseils Régionaux et les CESER des régions concernées, les départements, agglomérations, grosses communes, universités... Unanimité de tous pour le tracé ouest, y compris hors région Centre, sauf Nevers dans un premier temps. Bien que directement desservi par chaque tracé, Nevers soutint la solution médiane, y voyant sans doute un mystérieux petit avantage. On nagea dans l'irrationnel puisque l'agglomération de Nevers - 60 000 habitants, c'est-à-dire Montargis (un peu plus pour l'aire urbaine) - était présentée comme prioritaire par rapport à la desserte des 450 000 habitants de l'aire urbaine d'Orléans, sans compter les 160 000 habitants de Bourges-Vierzon-Mehun-St Florent-Issoudun. Nous avions connu cela pour Vendôme avec le tracé du TGV Atlantique.

Nevers, sous d'amicales pressions, rentra dans le rang pour un temps, rendant totale l'unanimité des acteurs. A cet égard, on se retrouvait cependant dans

une situation différente de celle du début des années 80 avec ce même TGV Atlantique, d'autant que le Grenelle de l'Environnement acta très officiellement la desserte effective d'Orléans par le POCL.

Las... Après un long silence de RFF-SNCF, coup de tonnerre : une nouvelle consultation est annoncée. Avec un cynisme perçu comme tel, perturbant dans une démocratie s'agissant d'organismes d'Etat, cette deuxième consultation ne rencontra comme prévu que lassitude et démobilisation. Consultation accompagnée du débauchage - aux yeux de beaucoup - de certains élus, dont ceux des trois régions Bourgogne, Auvergne, Rhône-Alpes, et de Nevers. Toujours aux yeux de beaucoup, instrumentalisation de certains environmentalistes laissant croire que la Sologne des Etangs, celle réduite à quelques communes, était gravement menacée. Alliance objective entre deux ennemis farouchement opposés : RFF-SNCF pro-TGV, et sphère environnementale désormais violemment anti-TGV, après en avoir été partisane.

Le verdict tombe : le tracé médian est retenu. Sauf intervention du gouvernement, Orléans et Bourges ne seront reliées à la LGV que par de très longues et hypothétiques bretelles (50 km des confins de la Seine-et-Marne à Orléans). Le conseil régional du Centre, cocufié, annonce qu'il se retire du plan de financement. On peut le comprendre. La région Centre-Val-de-Loire devant fournir les plus gros contingents de voyageurs-kilomètres entre Lyon et Paris, ces deux agglomérations exclues, et à ce titre payer la plus forte contribution... pour une incertaine desserte, qui plus est au rabais. Il faut malheureusement noté que, si le tracé médian est véritablement retenu, la région Centre-Val-de-Loire sera bien obligée de revenir sur sa décision, sinon ces bretelles ne seront pas construites. En cela, elles sont hypothétiques.

Comme pour le TGV Atlantique, la région Centre-Val-de-Loire et Orléans se trouvent à nouveau écartés. Qu'en est-il de la mémoire et des leçons de l'Histoire ? Mêmes grandes manœuvres d'origines diverses et argumentations fallacieuses : l'actuel Directeur Général de RFF déclare il y a quelques mois qu'Orléans étant à une heure de Paris, etc. etc..., et il a donc fallu répéter une Xème fois qu'il s'agissait d'éviter Paris. Mémoire... mais aussi falsification du savoir, et même mépris sur le devenir de l'emploi de centaines de milliers d'habitants, pour gagner trois à huit minutes sur Paris-Lyon-Nice, pour cause de concurrence de l'avion.

Cette analyse n'est pas celle d'un fanatique de ce qu'il appelle la "Trop Grande Vitesse" et qui répète avec force que la question n'est pas d'être pour ou contre le TGV. De nouvelles lignes, moins-disantes

financièrement, moins ambitieuses en termes de records, doivent être construites; sinon, faute de sillons disponibles, il faudra sacrifier soit ce qui reste du fret ferroviaire, soit les grandes lignes (on commence à fermer des liaisons inter-cités), soit les TER, soit une partie de ces trois types de transport.

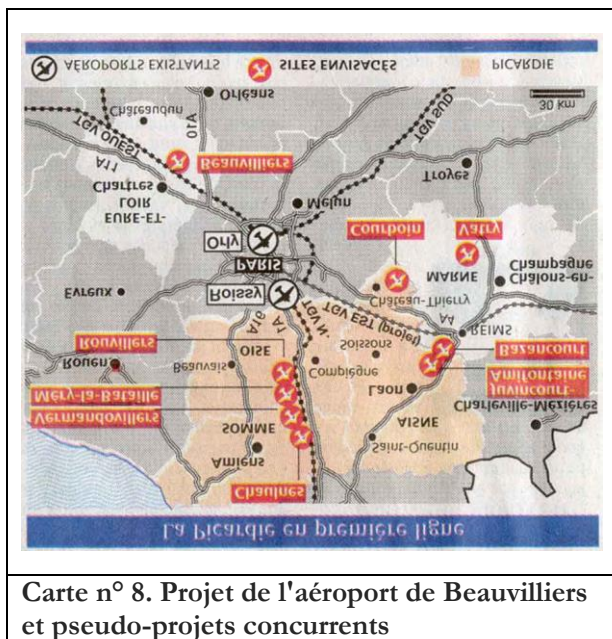
Un tout petit espoir cependant. En cette période de grandes manœuvres, et en plein cœur de l'été, le Premier Ministre, apparemment sensibilisé par le Président de la région Centre-Val-de-Loire, a remis en cause de manière un peu inattendue le tracé de RFF, prônant une véritable prise en compte de l'aménagement du territoire, ce que ne fait pas le tracé médian. Que faut-il en penser ?

Avant d'évoquer plus rapidement les troisième et quatrième dossiers, quelques mots sur l'aérotrain. Son abandon, certes provoqué par la SNCF, était inéluctable. Certains y ont cru puisque le pont Thinat a été conçu pour qu'il y passe, et rejoigne La Source où l'emprise de la gare Terminus avait été réservée avenue de Concy. L'on se voyait déjà relié à La Défense, avec ce que cela pouvait impliquer au plan économique, implantation de sièges sociaux, apport d'étudiants... Malgré tout, le projet n'était certainement pas viable, s'agissant d'un monorail, à rames de capacité limitée et ne pouvant se croiser qu'en s'arrêtant dans de nombreuses gares intermédiaires. Sans oublier le bruit dans la traversée des banlieues.

En revanche, contre-aménagement il y a bien eu au détriment de la région et d'Orléans, avec les abandons de Beauvilliers et de l'ex.A60 devenue A19. A l'origine du projet de Beauvilliers, une prévision de saturation à terme de Roissy, d'où l'hypothèse en 1993 d'une troisième piste à Roissy. Suite à la très forte contestation de la centaine de communes concernées pour cause de bruit, le gouvernement a reculé, et confia à Jacques Douffiagues, ancien ministre de l'Equipement, la réalisation d'un rapport sur la question. Il en sortit deux propositions : construire un troisième aéroport à Beauvilliers à l'horizon 2010-2015, ce que le grand public a retenu, et malgré tout construire en même temps deux pistes supplémentaires, ce que la mémoire collective a peu retenu. Les deux orientations seront soutenues par M. Juppé, puis après les législatives de 97, par Mrs. Jospin et Gayssot.

Sur le principe d'un troisième aéroport péri-parisien, nous ne sommes pas assez compétent pour nous prononcer. Mais à partir du moment où ce principe était acquis, le choix de Beauvilliers s'imposait. Une localisation optimale (carte n°8), à la jonction des

deux branches du TGV Atlantique, permettant non seulement des navettes ultra-rapides avec Paris, plus rapides qu'entre Milan et Malpenza, ou Londres et Stansted, mais sans investissement supplémentaire. Une liaison très rapide avec tout le Grand-Ouest, et l'on ne parlerait pas aujourd'hui de Notre-Dame-des-Landes. De même avec tout le Grand-Sud-Ouest et Bordeaux, par l'autre branche du TGV Atlantique. Ajoutons, côté nuisances, que l'endroit est l'un des moins densément peuplés de la France non montagneuse; et côté sécurité, qu'il est hors du quadrilatère de la mort "Paris-Londres-Amsterdam-Francfort" où se bousculent les trafics liés à ces quatre aéroports plus celui de Bruxelles.



Aussi l'abandon de Beauvilliers, nonobstant la décision de deux gouvernements, apparaît bien comme un déni de démocratie, abstraction faite des intérêts d'Orléans. Que s'est-il passé ?

Après avoir donné son feu vert à Beauvilliers, le gouvernement Jospin fut confronté aux habituelles oppositions internes à la gauche, principalement les environnementalistes d'ailleurs eux-mêmes divisés. Ceux du nord de l'agglomération parisienne refusaient l'ajout de nouvelles pistes à Roissy et penchaient au contraire pour un troisième aéroport. Les leaders nationaux, à la recherche d'un cheval de bataille et d'une monnaie d'échange en période pré-électorale, étaient contre, même si en privé plusieurs d'entre eux, pas des moindres, penchaient pour Beauvilliers. Mais officiellement ces leaders nationaux, opposés à un troisième aéroport péri-parisien, proposaient le développement des aéroports périphériques (Lyon, Lille, Nantes...), par extension si c'était possible sans aggraver les nuisances, ou en le reconstruisant plus loin, ce qui était le cas de Nantes/Notre-Dame-des-Landes

dont le maintien ultérieur du projet va donc dans le sens des leaders environnementalistes d'hier.

Mais coup de théâtre - tractations pré-électorales obligent - le gouvernement Jospin lance pour la première fois ce qu'on a appelé un "Grand débat public" sur la question, ce qui revint à annuler sa propre décision. Passons sur le "cirque" que cela a représenté avec l'irruption, en quelques semaines avant la date du débat, de huit autres projets que celui de Beauvilliers, totalement improvisés, sans études préalables crédibles, tous en Picardie et en Champagne, en zones nettement plus peuplées qu'autour de Beauvilliers, et dans le quadrilatère de la mort avec des flux interférant avec ceux de Roissy situé tout près... Contre toute attente, le site de Châlons, en Picardie, peu distant des aéroports de Lille et Roissy, sortit d'un curieux chapeau. Derrière tout cela Air France qui a joué dans l'affaire un peu le rôle de la SNCF et de RFF pour les TGV Atlantique et POCL. Etats dans l'Etat, a priori pour le meilleur... alors que, juridiquement, ce sont des Etablissements Publics au service de l'Etat.

Bilan, y compris pour notre région et notre ville : les deux pistes prévues à Roissy ont discrètement été construites dès 2000 avec la promesse de limiter le trafic de Roissy à 55 millions de passagers et à 500 mouvements d'avions en 2015; mais dès 2005 tout cela a été dépassé... et le projet de Châlons, qui n'était qu'un trompe l'œil, a été abandonné. Aujourd'hui, d'une certaine manière, le troisième aéroport existe, dans des conditions lamentables; il ne figure pas dans la liste des sites ayant concouru lors du Grand Débat Public, lequel n'a donc servi à rien. Il s'agit de Beauvais.

Quant à notre région et notre ville au sein d'un Bassin Parisien que l'Etat promettait d'aménager pour mieux équilibrer Paris à cette échelle, principalement côté sud, d'où l'opération de la Métropole-Jardin mais aussi celle de la technopole Sud-Ile-de-France qui auraient pu être ainsi "boostées" ? Pour Orléans, une chose est sûre : avoir un aéroport international aux portes de son aire urbaine, avec une proximité sans les inconvénients, reliée directement par la voie ferrée en cours de réhabilitation Orléans-Chartres (qui ne servira guère...), était une opportunité de première importance. Ainsi aurait-on pu compenser l'absence de TGV et limiter l'explosion de notre taux de chômage ces dernières années.

Nous ne nous éloignons pas beaucoup de Beauvilliers avec l'A19 puisqu'elle part d'Artenay, à quelques kilomètres de là. Chacun sait que la vieille N60, une des seules nationales à relier l'est et l'ouest de

la France, était l'une des plus mortifères de France, surchargée en poids lourds pour un gabarit de départementale. D'où, en 1986, l'inscription au Schéma directeur autoroutier de l'A60 - son nom à l'époque - devant relier Orléans, Montargis et Courtenay. Mais face à l'hécatombe hebdomadaire et à la regrettable coupure entre Orléans et Montargis, peu propice au développement économique du Loiret oriental mais aussi de l'aire orléanaise, le Conseil Général avait anticipé dès le début des années 80 en construisant une autoroute gratuite reliant l'A10 à Châteauneuf-sur-Loire via le périphérique orléanais (carte n°9).

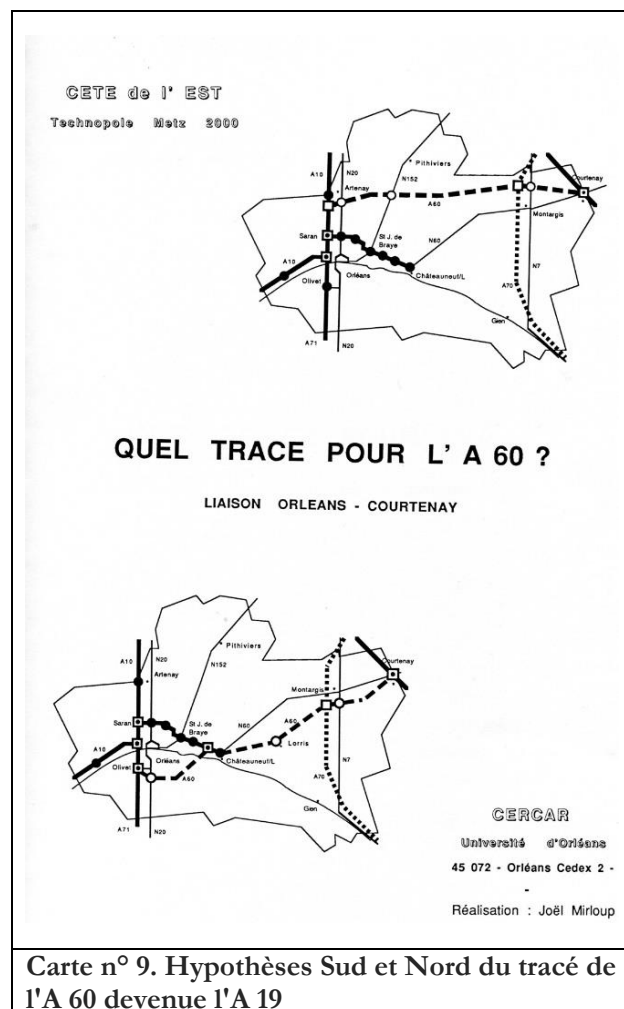
Tout naturellement, suite à l'inscription dans le Schéma directeur, le tracé de l'autoroute A60 s'imposa dans le prolongement du premier tronçon construit, ce qui fut confirmé très officiellement par le CIAT de 1988, et suscita une totale unanimité chez les élus de tout bord (comme ce sera le cas plus tard pour le tracé ouest du POCL...). Bien sûr un phénomène "NIMBY" (Not In My Back Yard) se développa, mais rien de très virulent au départ.

L'évidence s'imposait, d'autant que l'étude dont nous fûmes chargé par la suite (carte n°9) prévoyait une bretelle autoroutière partant de l'A60 entre St Denis-de-l'Hôtel et Mardié, plongeant vers le sud entre Sandillon et La Source qui se trouvait ipso facto desservie, pour rejoindre l'A71 à hauteur de la réserve foncière des Relais, future zone majeure d'activité. Cette bretelle aurait permis d'alléger le trafic sur le périphérique et d'éviter que les poids lourds venant de l'est ou du nord-est n'empruntent, comme c'est le cas aujourd'hui, le pont Thinat ou le pont de Jargeau - qu'on veut doubler pour cette raison - pour rejoindre les zones d'activité du sud-orléanais ou tout simplement Vierzon et Bourges.

Comme pour la remise en cause du tracé ouest du POCL par une deuxième concertation difficilement admissible, nouveau coup de tonnerre : l'idée d'un tracé (carte n°9) très différent du premier sort d'un autre mystérieux chapeau, prenant à contrepied ministère, préfecture et élus locaux. Il est alors décidé de mener une étude comparative entre les deux tracés - l'un nord, l'autre sud - et de la confier au laboratoire d'aménagement que nous dirigeons. Nous l'avons personnellement réalisée.

Le tracé nord part des environs d'Artenay, traverse les terres beauceronnes de part en part, passe nettement au nord de Montargis et rejoint Courtenay après avoir traversé la zone fragile au plan environnemental de la Cléry. Derrière ce tracé, trois groupes de pression. Le plus décisif sans doute fut celui d'une partie des écologistes en position d'arbitrage pour les élections législatives à venir. Par presse interposée -

Le Monde compris - cette fraction des écologistes (il ne faut pas généraliser) mena une impressionnante campagne de désinformation, laissant croire que le tracé sud traversait la Forêt d'Orléans sur toute sa longueur, alors qu'il passait entre les massifs d'Ingrannes et de Lorris. Un article, localement, a même osé affirmer que les relations de Montargis avec Pithiviers étaient autrement plus importantes qu'avec Orléans sans que personne ne réagisse (nous étions soumis au droit de réserve). Ainsi un certain nombre d'environnementalistes ont été pour beaucoup dans un tracé qu'ils dénoncent aujourd'hui.



Carte n° 9. Hypothèses Sud et Nord du tracé de l'A 60 devenue l'A 19

Un improbable trio constitua le deuxième groupe de pression : Messieurs Massu, Séguy et Brice-Lalonde, propriétaires de résidences secondaires pas forcément proches d'un tracé sud non encore défini avec précision. Filmés sur le perron de l'Elysée au sortir de leur entrevue avec le Président, ils déclarèrent très publiquement que celui-ci les avait entendus.

Le troisième groupe de pression, plus discret, est entré en scène en profitant de la fragilisation du projet primitif : certains éléments technocratiques et politiques de la capitale voulant transformer cet axe transversal en super-francilienne en la rapprochant de Paris ; certains

transporteurs routiers partisans d'axes autoroutiers dédiés prioritairement aux poids lourds et non encombrés par d'autres flux. Dans les deux cas, on ignorait les attentes du sud du Bassin parisien, de ses villes, de ses régions, et la raison première de cet axe.

Rarement étude parmi celles que nous avons menées n'a débouché sur une conclusion aussi tranchée, ici au profit du tracé sud (carte n° 9) : beaucoup moins cher, moins pénalisant pour les zones traversées et au contraire incomparablement plus porteur de développement économique. Inversement, pour aller d'Orléans à Montargis par le tracé nord, il fallait parcourir 102kms au lieu de 70 et finalement perdre du temps dans la même proportion, dépenser beaucoup plus de carburant, payer un péage deux fois plus élevé en raison de la longueur et du fait que l'A60 aurait été en partie gratuite s'agissant du tracé sud. C'est curieusement par un discours du 14 juillet du Président de la République que l'on apprit que ce tracé sud serait abandonné. Il fallut vite retourner sa veste, depuis le ministère et la préfecture jusqu'aux élus.

Nous avions prédit que l'abandon du tracé sud renverrait à plus de 20 ans la réalisation de cet axe car c'était le dernier que Bruxelles autorisait à construire via le dispositif financier de l'adossement. Ce dispositif permettait de convaincre les investisseurs de construire un axe peu rentable à court terme, en leur accordant un allongement du bail sur leurs axes existants et rentables. Effectivement 20 ans se sont écoulés durant lesquels au moins plus d'une centaine de personnes – certains disent plus – sont mortes sur la N60 dont le niveau de mortalité était 5 à 6 fois supérieur à celui d'une autoroute de plaine. Tout cela pour que particuliers, et plus grave, les poids lourds continuent d'emprunter cette N60, qui demeure très dangereuse.

Contre-aménagement... Plusieurs décennies se sont écoulées, depuis les années 80, pendant lesquelles on n'a pas voulu ou su voir que d'autres villes qu'Orléans étaient de mieux en mieux reliées au réseau autoroutier comme au réseau TGV et aux aéroports parisiens, et donc à l'étranger; plusieurs décennies pendant lesquelles on n'a pas vu qu'Orléans et le Loiret perdaient cette situation exceptionnelle qui leur avait valu la croissance démographique et économique exceptionnelle que l'on sait.

Résumé (suite)

Le principe d'un aéroport à Beauvilliers devant relayer Orly, aux portes de l'aire urbaine d'Orléans qui en aurait grandement profité, a été arrêté par deux gouvernements. Il a été abandonné dans des conditions proprement

scandaleuses, pour des raisons électorales, ses adversaires préconisant le développement hors des zones densément peuplées de quelques grands aéroports de province, comme à Nantes... Comme pour le TGV diabolisé après avoir été encensé, les mêmes groupes de pression ont en peu de temps affiché des positions contraires. Phénomène comparable avec le renoncement au tracé de l'A60, déjà en partie construite, au profit d'une A19 au tracé plus long, plus cher, largement ignoré des poids lourds, dont la construction fut différée de 20 ans.

Contre-aménagement... à chaque fois au détriment d'Orléans, où l'on n'a pas voulu voir que nombre de villes se retrouvaient bien mieux reliées aux réseaux autoroutiers et TGV, comme aux aéroports parisiens. La capitale régionale a ainsi perdu cette situation exceptionnelle que lui avait valu la croissance démographique et économique des années 60-90. Verdict : un solde migratoire négatif et un quasi doublement du taux de chômage; la crise n'en étant pas la seule explication.

Abstract (the end)

The principle of an airport in Beauvilliers to relay Orly, at the gates of the urban area of Orleans which would have greatly benefited, was decided by two governments. It was abandoned in quite scandalous conditions, for electoral reasons, his opponents advocating the development outside the densely populated areas of some major provincial airports, as in Nantes ... As for the TGV demonized after being praised, the same groups of pressure have in a short time displayed contrary positions. Similar phenomenon with the renunciation of the route of the A60, already partially built, in favor of a longer route A19, more expensive, largely ignored by trucks, whose construction has been deferred for twenty years.

Counter-development ... each time to the detriment of Orleans, where we did not want to see that many cities became much better connected to the motorway and TGV networks, like at Paris airports. The regional capital has lost the exceptional situation that had been the demographic and economic growth of the 60-90 years. Verdict: negative net migration and a near doubling of the unemployment rate; the crisis is not the only explanation.

Joël Mirloup

Séance du 4 février 2016

Professeur émérite en Géo-aménagement,
Université d'Orléans,
membre titulaire de l'Académie d'Orléans

Qu'est-ce qu'un recteur ?

Que fait un recteur ?

Gérard Besson

Résumé

La fonction de recteur est un vrai métier qui se situe à mi chemin d'un travail pédagogique et d'un travail administratif. La majorité du temps est consacrée à la gestion des ressources humaines, y compris les élèves et la gestion financière. C'est un « métier » exaltant qui permet d'être au contact des élèves, des acteurs de l'éducation nationale, des politiques locaux et nationaux mais également du monde économique, en espérant apporter beaucoup aux enfants qui nous sont confiés.

Abstract

The function of rector is a real profession which is halfway between educational work and administrative work. The majority of the time is devoted to the management of human resources, including students and financial management. It is an exhilarating "craft" that makes it possible to be in contact with pupils, national education actors, local and national politicians but also the economic world, hoping to bring a lot to the children entrusted to us.

Ce texte, s'appuie pour la partie contemporaine sur les années 2012-2014. Il utilisera essentiellement les données les académies de Clermont-Ferrand et d'Orléans Tours.

Tout d'abord la définition du nom recteur par le dictionnaire Larousse,

recteur : est un nom masculin qui provient du latin rector signifiant diriger, c'est un fonctionnaire de l'éducation nationale nommé par décret du Président de la république en Conseil des ministres.

rectrice : est un nom féminin qui provient du latin rectrix qui signifie directrice, c'est la plume de queue des oiseaux portée par le croupion et jouant le rôle de gouvernail. Il n'y a donc pas le choix, c'est un nom masculin qui ne peut-être féminisé.

Nous donnerons quelques chiffres et explications sur les recteurs actuels, leur situation antérieure, leur provenance etc., sur les académies car elles n'ont pas toujours été les académies actuelles, sur l'organisation des rectorats et du ministère enfin sur les grandes

missions confiées aux recteurs quelles soient nationales ou académiques.

Les Recteurs (1)

Définitions du LAROUSSE

Recteur nom masculin
 Latin rector, diriger
 Fonctionnaire de l' Education Nationale nommé par décret
 du Président de la République en conseil des ministres

Rectrice nom féminin
 Latin rectrix, directrice
 Plume de queue des oiseaux portée par le croupion
 et jouant le rôle de gouvernail

Napoléon le 17 mars 1808 par décret créa les académies qui « seraient gouvernées par un recteur », il y aura autant de rectorat que de cour d'appel. Ce texte fondateur variera légèrement au cours du temps.

En 1946 l'article 30 de la constitution stipule que « le Président de la république nomme en Conseil des ministres les conseillers d'État, le grand chancelier de la Légion d'honneur, les ambassadeurs, les membres du conseil supérieur et du comité de la Défense nationale, les recteurs d'université, les préfets, les directeurs de l'administration centrale, les officiers généraux, les représentants du gouvernement dans les territoires d'outre-mer ». En 1958 cette même constitution dans son article 13 inverse l'ordre entre les préfets et les recteurs d'académie car les régions sont souvent plus grandes que les académies. Il y a toujours eu entre le préfet et le recteur un problème de positionnement, prenons le cas de la région Île-de-France où il y a un seul préfet et trois recteurs Versailles, Paris et Créteil.

Les Recteurs (2)

Historique : Napoléon I^{er} le 17 mars 1808 par décret créa les académies qui "seraient gouvernées par un recteur". Il y aura autant de rectorat que de cour d'appel.

Nomination : art 30 de la constitution " le président de la République nomme en conseil des ministres les conseillers d'État, le grand chancelier de la légion d'honneur, les ambassadeurs, les membres du conseil supérieur et du comité de la défense nationale, les recteurs d'universités, les préfets, les directeurs de l'administration centrale, les officiers généraux, les représentants du gouvernement dans les territoires d'outre-mer".

1958

art 13 "...les préfets, les recteurs d'académie..."

L'ordre protocolaire dépend de l'indice de fin de corps et de la position dans le texte de la constitution
Les indices vont de 203 à 821 puis échelles lettres A à G (1501)
Les préfets et les recteurs ont une fin de corps à F

Le décret du 29 avril 2004 précise les pouvoirs des préfets et l'organisation de l'action des services de l'État dans les régions et les départements.

Article 5 : le préfet de région arrête le projet d'action stratégique de l'État.

Article 8 : le préfet de région est assisté dans l'exercice de ses fonctions d'un secrétaire général aux affaires régionales, des chefs de pôles régionaux de l'État prévu à l'article 34 et des chefs ou responsables de services déconcentrés des services déconcentrés des administrations civiles de l'État à compétences régionales.

Les Recteurs (4)



Décret n° 2004-374 du 29 avril 2004 relatif aux **pouvoirs des préfets**, à l'organisation et à l'action des services de l'État dans les régions et départements

Article 5 : Le préfet de région arrête le projet d'action stratégique de l'Etat.

Article 8 : Le préfet de région est assisté dans l'exercice de ses fonctions d'un Secrétaire Général pour les Affaires Régionales, **des chefs des pôles régionaux de l'Etat** prévus à l'article 34 et des chefs ou responsables des services déconcentrés des administrations civiles de l'Etat à compétence régionale.

Les dispositions ne sont pas applicables aux fonctionnaires nommés en conseil des ministres.

Ces dispositions ne sont pas applicables aux fonctionnaires nommés en conseil des ministres.

Article 33 : les dispositions des articles précédents ne s'appliquent pas à l'exercice des missions relatives :
1° au contenu et à l'organisation de l'action éducatrice ainsi qu'à la gestion du personnel et des établissements qui y concourent ;

2° aux actions d'inspection du travail ;

3° aux paiements des dépenses publiques

Les Recteurs (5)



Décret n° 2004-374 du 29 avril 2004 relatif aux **pouvoirs des préfets**, à l'organisation et à l'action des services de l'Etat dans les régions et départements

Article 33 : Les dispositions des articles 5, 12, 15, 16, 17, 22, 23, 25, 26, 36, 55, 56 et 59 ne s'appliquent pas à l'exercice des missions relatives :

1° Au contenu et à l'organisation de l'action éducatrice ainsi qu'à la gestion des personnels et des établissements qui y concourent ;
2° Aux actions d'inspection du travail ;
3° Aux paiements des dépenses publiques.

En 2014 il y avait 26 recteurs métropolitains et 4 recteurs des départements l'Outre-mer. D'après les textes napoléoniens pour être recteur il fallait être docteur d'État. Ce qui faisait dire à certains hauts fonctionnaires : « tu ne peux espérer être recteur si tu n'es point Docteur ». Il y a également 5 vice recteurs dans les territoires d'outre-mer ces vice recteurs sont plutôt choisis parmi des inspecteurs d'académie. Mais les textes ont changés.

La même année 2012 il y avait des recteurs suivant les différentes disciplines universitaires :

6 juristes, économistes et gestionnaires,
7 scientifiques,
8 littéraires,
6 Sciences sociales,
et trois énarques.

Parmi ces 30 recteurs 9 avaient été d'anciens présidents ou vice président d'université, 6 d'ancien

doyens de facultés ou directeur d'école, 3 en provenance de l'ENA et 2 en provenance du CNRS.

Les Recteurs (6)



Recteurs : 26 métropolitains
4 DOM

il fallait être docteur d'État

« Tu ne peux espérer être recteur si tu n'es point docteur »

Vice-recteurs : 5 TOM
plutôt des inspecteurs d'Académie

Les Recteurs (7)



Disciplines : 6 juristes, économistes et gestionnaires
7 scientifiques
8 littéraires
6 sciences sociales
3 ENA

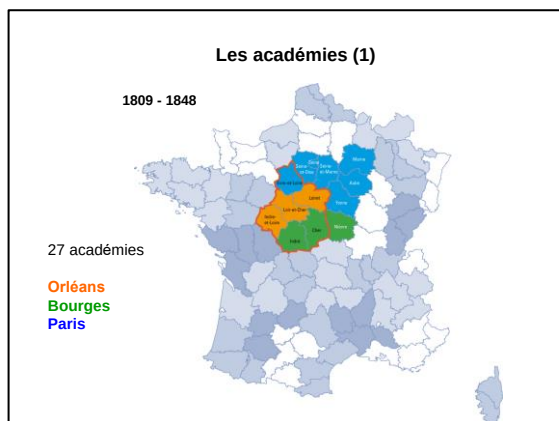
Qualité : 9 anciens présidents d'universités (ou VP)
6 anciens doyens (ou directeurs)
3 ENA
2 CNRS

Parité : 11 femmes (25% professeur des universités)

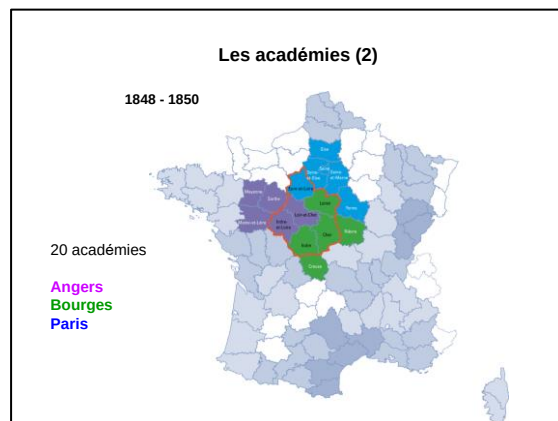
Concernant la parité elle n'était pas encore respectée cette année-là il n'y avait que 11 femmes sur 30 recteurs, mais le vivier des professeurs d'université n'était que de 25 % de professeur femme.

Les académies n'ont pas toujours eu la même étendue géographique.

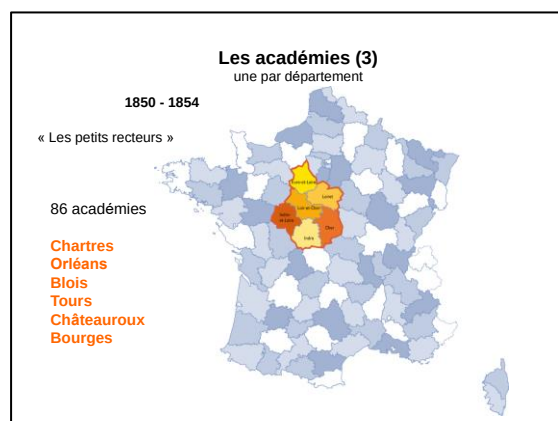
Entre 1809 et 1848 l'académie actuelle d'Orléans-Tours était répartie entre trois académies celle de Paris pour l'Eure et Loir, celle d'Orléans pour le Loiret, le Loir-et-Cher et l'Indre-et-Loire et celle de Bourges pour l'Indre le Cher et la Nièvre.



En 1848 et jusqu'en 1850 il n'y avait plus que 20 académies en France celle d'Orléans avait disparu seule celle de Bourges existait encore avec cinq départements le Loiret, le Cher, l'Indre, la Nièvre et la Creuse. L'Indre-et-Loire et le Loir-et-Cher étant rattaché à l'académie d'Angers, l'Eure-et-Loir restant dans l'académie de Paris.



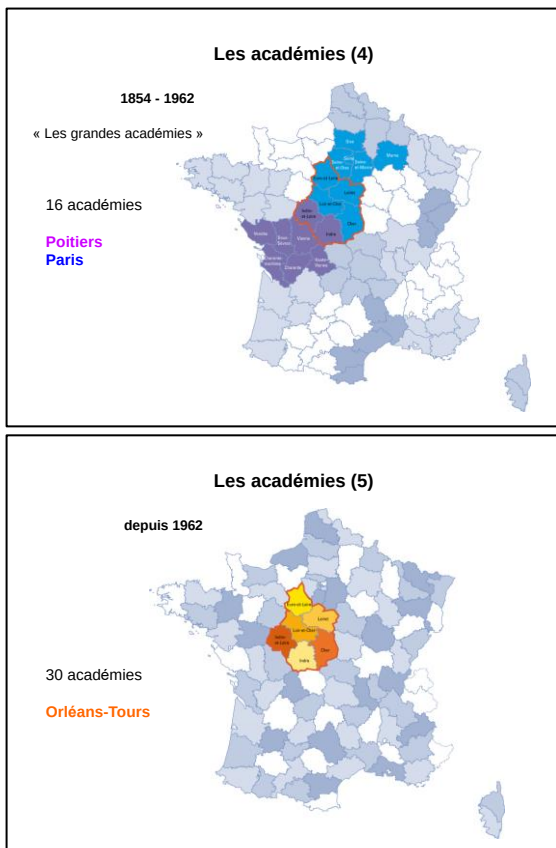
Entre 1850 et 1854 nous entrons dans l'ère des académies identiques aux départements 86 académies sur le territoire métropolitain, les responsables académiques étant surnommés les petits recteurs.



Entre 1854 et 1962 à l'inverse il n'y a plus que 16 académies en France surnommées les grandes académies.

L'académie d'Orléans est alors partagée en deux, quatre départements Eure-et-Loir, Loiret, Loir-et-Cher et Cher appartiennent à l'académie de Paris, l'Indre-et-Loire et l'Indre sont rattachés à l'académie de Poitiers.

C'est en 1962 que les académies prennent leurs dimensions actuelles avec 30 académies pour l'ensemble de la France. L'académie d'Orléans-Tours a beaucoup varié au cours des temps alors que par comparaison celle de Clermont-Ferrand est resté identique de 1809 à nos jours.



On le voit les académies sont extrêmement variables par leur taille, soit par leur nombre de départements, soit par leur nombre d'élèves.

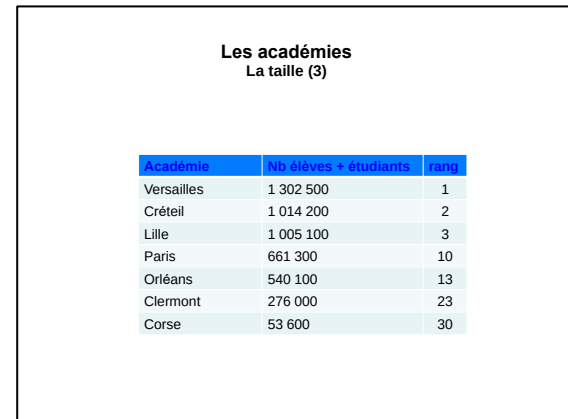
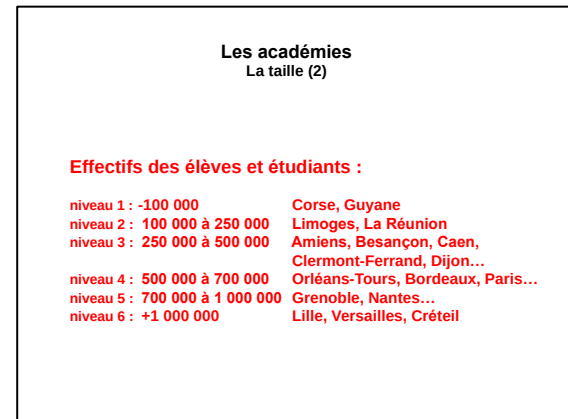
Pour les départements, certaines académies sont «très petites» comme Paris, d'autres à l'inverse comportent huit départements comme l'académie de Toulouse, celle d'Orléans-Tours comporte six départements et celle de Clermont-Ferrand quatre.



En ce qui concerne le nombre d'élèves-étudiants la variation est encore plus forte depuis des académies faiblement peuplées comme la Corse ou la Guyane avec moins de 100 000 élèves-étudiants jusqu'aux académies de Versailles, Lille et Créteil qui comportent plus d'un million d'élèves-étudiants, on le

voit les académies ne peuvent être gérées de la même façon en fonction déjà de leur taille.

Il y a au total en France 15 385 600 élèves et étudiants qui se répartissent en 12 285 700 élèves pour les premier et second degré, le tout encadré par 850 000 enseignants. Il est intéressant de regarder l'évolution du nombre des élèves et du nombre d'enseignants au cours du temps en tout cas depuis



1990 jusqu'aux années 2010. Si l'on norme à 100 le nombre d'élèves et d'enseignants en 1990, l'on voit que le nombre d'enseignants passe par un maximum supérieur à 111 enseignants dans les années 2003 alors que simultanément le nombre d'élèves est passé de 100 en 1990 à 95 dans les années 2010. Ces variations ne sont bien sûr pas les mêmes suivant le niveau de

l'enseignement, de grosses différences apparaissent entre les premier et second degré.

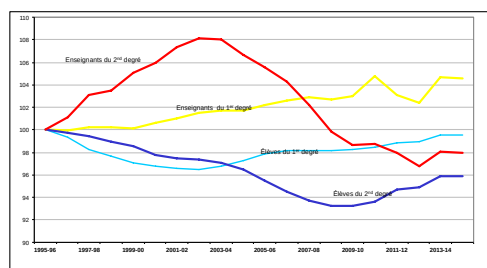
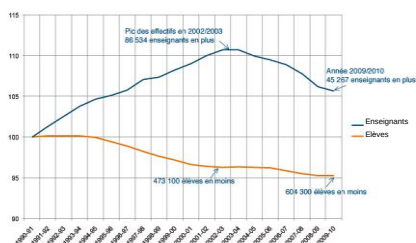
Les académies La taille (5)

Académie	Nb étudiants (S/ univ)	
Paris	332 247 / 172 400	1
Versailles	178 800 / 106 300	2
Lille	164 500 / 99 700	3
Créteil	135 160 / 90 500	4
Orléans	58 800 / 39 400	16
Clermont	45 000 / 30 100	19
Corse	5 400 / 4 000	29

Les académies La taille (6)

Il y a en France	15 385 600 élèves et étudiants
Dont : apprentis	415 200
étudiants	2 470 700
autres	214 000
Reste MEN	12 285 700 élèves des 1 ^{er} et 2 nd degrés
Il y a en France	855 000 enseignants des 1 ^{er} et 2 nd degrés

L'évolution du nombre d'élèves et d'enseignants
Evolution du nombre d'enseignants et d'élèves depuis 1990
(public + privé)



Regardons plus précisément l'académie de Clermont-Ferrand, elle avait en 2013, 221 280 élèves répartis en 1 439 écoles 204 collèges et 91 lycées. Il y avait aussi 41 365 étudiants partagés entre deux

universités, comprenant différentes facultés, IUT, IUFM, auxquelles il fallait ajouter deux écoles d'ingénieurs autonomes. L'ensemble des salariés de l'éducation nationale représente plus de 28 000 personnes et un budget total de 1,3 milliard d'euros avec 93 % de salaire.

Académie de Clermont-Ferrand

221 280 élèves
1 439 écoles
204 collèges
91 lycées

41 365 étudiants
2 universités
- facultés
- IUT
- écoles ingénieurs
- IUFM
2 écoles ingénieurs

+28 000 salariés

1.3 Md € de budget (93% salaires)

C'est une académie ancienne car le premier recteur Vacher de Tournemine originaire du Cantal fut nommé en 1808. Le dernier recteur en 2013, pour la première fois est une femme, le recteur Campion, 53^{ème} recteur. Les recteurs sont restés plus ou moins longtemps en poste, le plus rapide le recteur Philippe n'est resté qu'un an, deux mois et cinq jours, le plus long fut le recteur Lapalus qui est resté neuf ans, six mois et 20 jours, moi-même le recteur Besson je suis resté sept ans, 7 mois et 2 fois 7 jours. Les recteurs sont devenus, après leur départ de cette académie, soit ministre pour le recteur Haby, soit trésorier-payeur général pour le recteur Chaudet, soit directeur de cabinet d'un ministre pour les recteurs Philippe et Morvan.

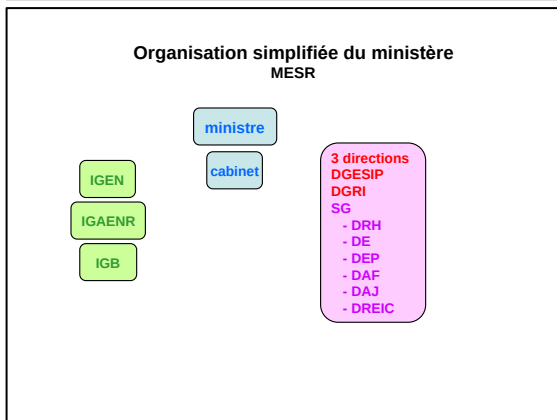
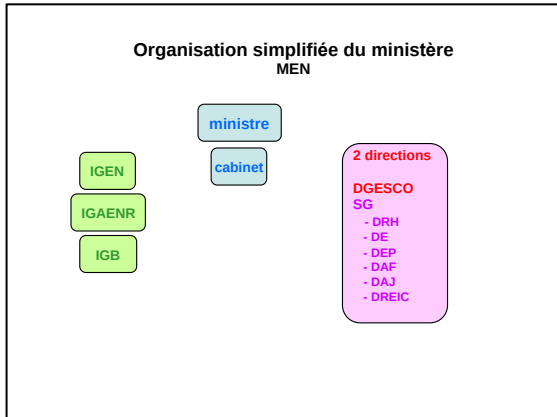
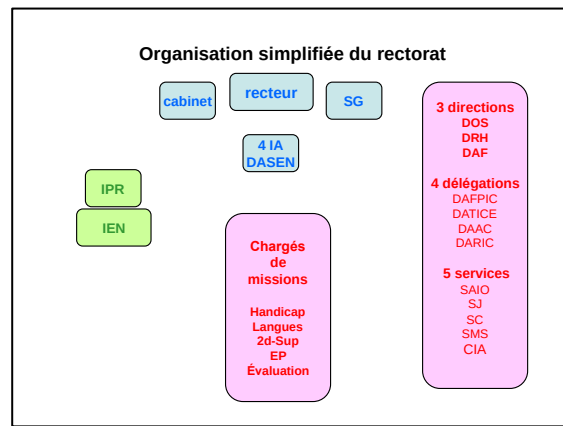
Académie de Clermont-Ferrand Les recteurs

- C. Vacher de Tournemine 1^{er} recteur 1808 « Cantalou »
- G. Besson 52^{ème} recteur (7 ans 7 mois 2x7 jours)
- M.D. Campion 53^{ème} recteur première femme depuis 1808
- Plus rapide : C. Philip 1 an 2 mois 5 jours
- Plus long : E. Lapalus 9 ans 6 mois 20 jours
- Devenir :
 - R. Haby ⇨ ministre
 - J.P. Chaudet ⇨ TPG
 - C. Philip ⇨ dir cab
 - A. Morvan ⇨ dir cab
 - G. Besson ⇨ DG campus France

A l'inverse l'académie d'Orléans-Tours est beaucoup plus récente et n'a eu que 18 recteurs depuis 1962 dont sept femmes

L'organisation du ministère et des rectorats est très semblable.

Académie d'Orléans-Tours		
Les recteurs		
G. Antoine		62-73
C. Durand-Prinborgne		73-76
P. Delorme		76-81
M. Gendreau-Massaloux		81-84
M. Augé-Lafon		84-85
X. Greffe		85-86
D. Flouzat		86-88
D. Bloch		88-91
F. Métras		91-92
G. Bianciotto		92-93
M.C. Oury-Gatteland		93-94
N. Ferrier		94-00
C. Nique		00-04
J.M. Lacroix		04-05
C. Lovisi		05-07
A. Bencheneb		07-08
P. Canioni		08-11
M. Reynier		11-



Le ministre est entouré de son cabinet, il est assisté des différentes inspections générales celle de l'éducation nationale, celle de l'administration de l'éducation nationale et de la recherche et celle des bibliothèques. Deux grandes directions travaillent avec le ministre et avec les recteurs, il s'agit de la direction générale de l'enseignement scolaire, du secrétariat général et des directions sous la responsabilité de ce dernier comme la direction des ressources humaines, la direction de l'encadrement, la direction de la prospective, la direction des affaires financières, celle des affaires juridiques et celle de l'international.

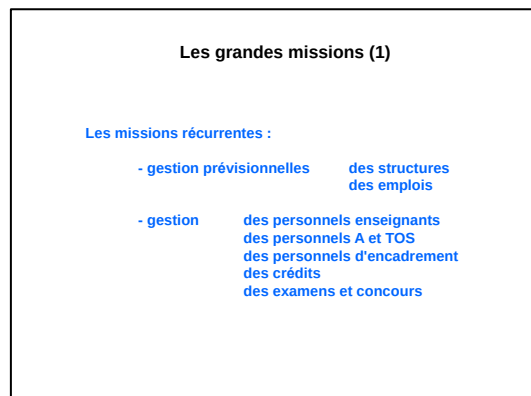
Dans les rectorats le principe est sensiblement le même avec en plus des inspecteurs d'académie appeler maintenant DASEN directeur académique des services de l'éducation nationale qui représente le recteur dans chaque département.

Les missions des rectorats sont récurrentes chaque année, il s'agit d'abord de gestion prévisionnelle des structures et des emplois il faut qu'à chaque rentrée les élèves est une place dans un établissement et un enseignant dans leur classe.

Concernant la gestion proprement dite, il s'agit essentiellement de gestion des ressources humaines, des personnels enseignants et des autres personnels (TOS), ces derniers ont été transférés aux régions pour les lycées et aux départements pour les collèges, avec la deuxième loi de décentralisation en 2005, la gestion des personnels d'encadrement (principaux et proviseurs), enfin la gestion des crédits. Chaque académie se voit confier la gestion des examens et des concours, soit locaux soit nationaux.

En 2012 il y avait aussi quelques grandes missions nationales comme :

L'accueil des enfants handicapés,
L'allègement des groupes de langue,
Le remplacement des professeurs,
L'éducation prioritaire,
Et la mise en place du numérique.



Cette même année les recteurs dans chaque académie peuvent définir des priorités locales, en Auvergne il s'agissait de :

La mise en place des espaces numériques de travail,
Du patrimoine,
De la découverte professionnelle,
De la scolarisation des élèves en situation de handicap,
De l'accompagnement personnalisé de chaque élèves.

Les grandes missions (2)

Les missions nationales :

- accueil des enfants handicapés
- allègement des groupes de langues
- remplacement des professeurs
- l'éducation prioritaire
- l'accompagnement éducatif
- le numérique

Les grandes missions (3)

Les priorités académiques :

- les ENT
- le patrimoine
- l'eau
- la découverte professionnelle
- ...

SCOLARISATION DES ELEVES EN SITUATION DE HANDICAP

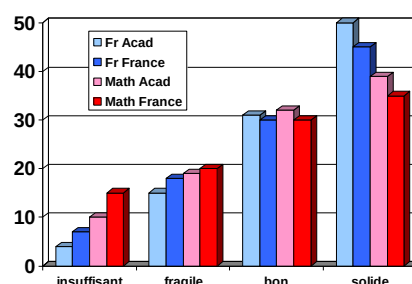
- 103 CLIS et 58 UPI (+8 rentrée 2009)
- 3 787 élèves accueillis (augmentation du 2nd degré)
- 181.5 AVS 1 119 élèves accompagnés
- 27 emplois de référent scolaire

ACCOMPAGNEMENT DE CHAQUE ELEVE

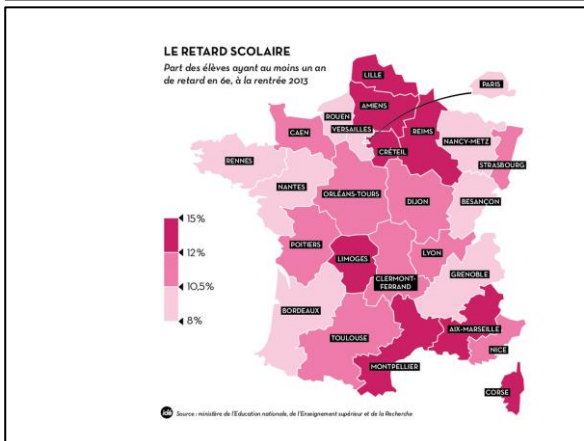
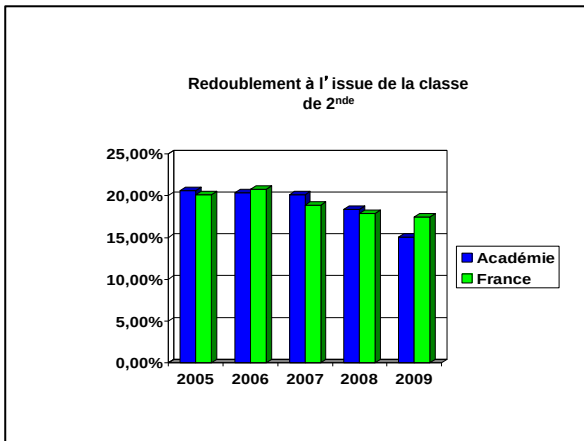
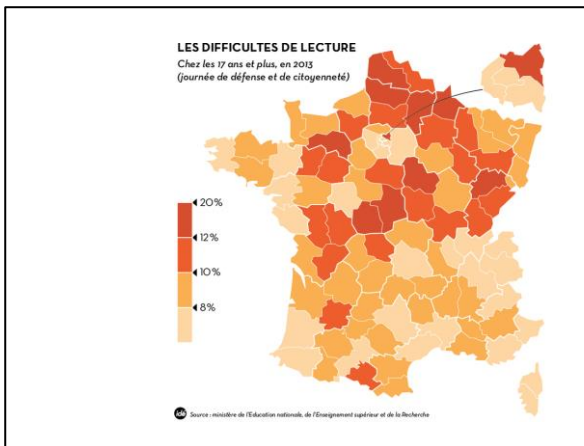
- 54 stages CM1 et CM2, 600 enseignants, 2 807 élèves
- 15 000 heures d'accompagnement éducatif
- accompagnement éducatif dans tous les collèges
- 2 lycées de réussite scolaire

Il est indispensable d'évaluer l'ensemble des actions mises en place tant sur le plan national que sur le plan académique. Une première évaluation concerne les acquis en français et en mathématiques à la fois pour la France et pour l'académie de Clermont-Ferrand, on voit qu'en français les bases sont insuffisantes ou fragiles pour environ 25 % des jeunes de CM2, ce qui à mon avis nécessite la mise en place d'un accompagnement personnalisé. Ces difficultés en français peuvent également se traduire sur le plan géographique la carte de France montre que environ 20 % des enfants ont d'importantes difficultés en lecture essentiellement dans le nord de la France, c'est également dans ces régions que le retard scolaire est le plus important. D'ailleurs le redoublement à l'issue de la classe de seconde était d'environ 20% en France en 2005, il a considérablement baissé depuis en particulier dans l'académie de Clermont-Ferrand.

Evaluation des CM2
2009



Regardons maintenant le coût de l'éducation nationale, ce coût peut être traduit soit en euros soit en temps consacré à certains sujets par différentes personnes.



Les mouvements des personnels de direction et celui des enseignants, compte-tenu de nombre total de personnes, prend plusieurs jours. Par exemple le mouvement des principaux et des proviseurs a représenté en 2012, 38 postes dans l'académie et plus de 3 000 demandes sur le plan national.

Les examens et concours représentent plus de 4000 sujets soit un coût de 213 millions d'euros non compris les salaires des intervenants, mais également trois à quatre semaines de fermeture des différents établissements.

Exemples d'actualité

Le mouvement des personnels de direction

- 38 postes vont changer sur 200
- mouvement inter académique (+3 000)
- règles

Les examens et concours

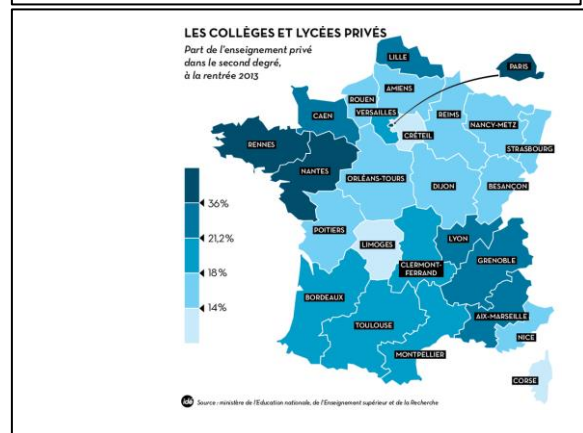
- +4 000 sujets
- 113 M€ (non compris les salaires)
- 3 à 4 semaines de "fermeture" d'établissement
- 90 M€ pour les examens
 - 60 % aux jurys
 - 20 % frais de déplacements
 - 20 % frais de structure

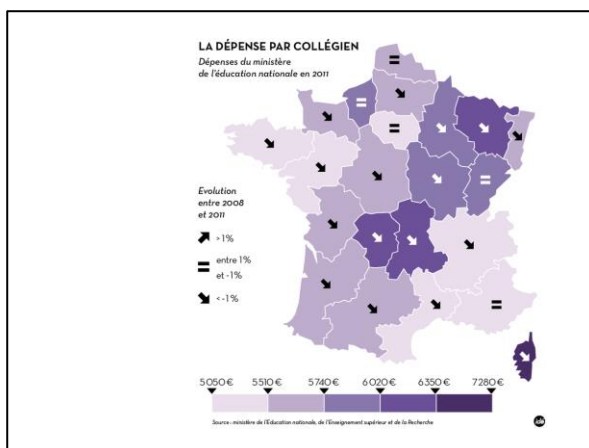
Les décharges décret de 1950

- 28 000 ETP
 - premières chaires
 - heures de « cabinet »
 - heures de « vaisselle »
 - ...
- 6 000 ETP
 - heures « syndicales »

Le budget de Clermont-Ferrand

BOP	Intitulé	
140	1 ^{er} degré	324 643 200
141	2 nd degré	533 104 273
230	Vie élève	31 629 808
241	Soutien	27 049 577
150	Sup	206 384 489
139 (UO)	Privé	147 426 330
total		1 270 237 677





Tout ceci a été en partie compensé par des décharges exprimées dans le décret de 1950, soit 28 000 équivalents temps plein en heures de première chaire, en heures de cabinet, ou en heures de « vaisselle »... Il y a bien sur 6000 équivalents temps plein en heures dites syndicales

Le tableau suivant montre les dépenses par ligne budgétaire pour l'académie de Clermont-Ferrand on peut constater que le coût du second degré est nettement plus élevé que celui du premier degré, presque le double, alors que le nombre d'élèves est beaucoup plus faible, il est nécessaire de revoir les différentes organisations entre les premier et second degré.

La dépense par collégien n'est pas la même suivant l'académie, il est clair que les académies de faible densité d'élèves comme Nancy Metz, Limoges et Clermont-Ferrand ont un coût plus élevé du fait de la présence de nombreux petits collèges (entre 40 les 50 élèves).

Cependant on peut affirmer qu'au-delà d'un certain seuil, atteint par la France, un surcroît de moyens ne garantit pas une meilleure performance. Le bon exemple est celui de la Pologne qui avec un coup par élève presque trois fois plus faible que celui de la France a un résultat avec l'évaluation PISA légèrement supérieur à celui de la France.

Une analyse fine montre que pour améliorer le niveau de performance de nos élèves six points sont fondamentaux, il s'agit en particulier de la formation initiale des enseignants, de la motivation des enseignants, de l'autonomie managériale des chefs d'établissement et la pérennité de la politique éducative.

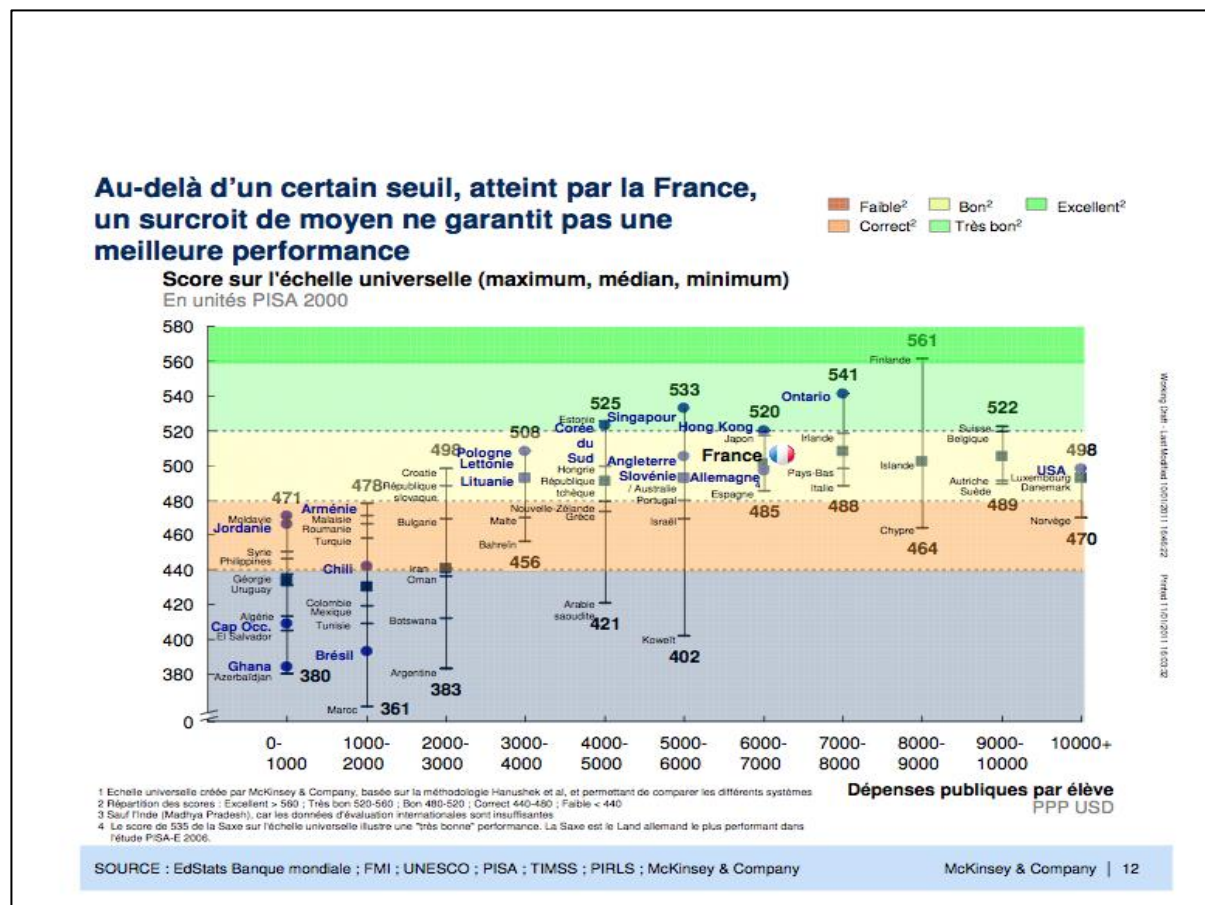
Gérard Besson

Professeur des Universités, honoraire

Recteur d'Académie, honoraire

Membre correspondant de l'académie d'Orléans

Séance du 18 février 2016



Album du mariage et de la vie conjugale au XIX^e siècle

Jean-Pierre Navailles



Résumé

Bien avant que s'ancre la tradition de fixer sur plaque sensible l'image sépia des mariés, le mariage a fourni la matière d'une abondante iconographie, en particulier au XIX^e siècle. Iconographie au sens large car les images qui traitent de la vie conjugale vont de la peinture académique à la caricature, en passant par le dessin de presse, la photo, et l'imagerie d'Épinal.

En parcourant cet album qui comporte plusieurs cahiers, nous aborderons successivement la cour pré-nuptiale, le mariage proprement dit, puis le statut et les rôles respectifs du mari et de la femme au sein du couple. Nous verrons également comment les peintres et les imagiers rendent compte de la vie conjugale dans la durée, c'est-à-dire à l'épreuve du temps. Et pour diversifier les points de vue et permettre une approche comparative, il sera fait appel au témoignage d'artistes d'outre-Manche. C'est donc un album franco-britannique - et pour tout public - que je vous propose d'ouvrir et de feuilleter ensemble.

Abstract

Album of marriage and conjugal life in the 19th century. Long before the tradition of fixing the sepia image of the married couple on a sensitive plate, marriage provided the material for an abundant iconography, especially in the nineteenth century. Iconography in the broad sense because the images that deal with conjugal life range from academic painting to caricature, through the press design, photograph, and Epinal imagery.

As we go through this album, which contains several notebooks, we will address the pre-marital court, the marriage itself, and then the status and respective roles of husband and wife within the couple. We shall also see how painters and image-makers account for the conjugal life in time, that is to say, the time test. And to diversify the points of view and allow a comparative approach, the testimony of artists from across the Channel will be used. It is therefore a Franco-British album - and for all audiences - that I propose to open and leaf through.



Introduction

Mon idée première était d'intituler ma communication *Physiologie du mariage* ou bien encore *Petites misères de la vie conjugale*, mais comme

vous le savez ces deux titres ont été préemptés, excusez du peu, par Honoré de Balzac. C'est dommage car le terme physiologie aurait fait très XIX^e siècle. On le trouve en effet dans le titre de nombreux ouvrages comme *La physiologie du*

voyageur, du concierge, du bas bleu, du provincial à Paris, du débiteur et du créancier, etc., sans parler de ce recueil d'articles collationnés par le baron Percy sous le titre assez saugrenu *Physiologie de la culotte, de la piquette et de la perruque* (1812-1822).

J'ai donc opté pour la notion d'album, d'autant que mon propos est axé sur l'iconographie de l'époque de référence. Iconographie au sens large puisque le corpus d'images qui étaye mon exposé va de la peinture académique à la caricature, en passant par le dessin de presse, la photo, et l'imagerie d'Épinal.

Dans cet album que nous allons feuilleter ensemble, nous ferons d'abord un arrêt image sur le mariage proprement dit, en tant qu'événement et acte constitutif du couple. En second lieu nous verrons comment les peintres et les imagiers rendent compte de la vie conjugale à l'épreuve du temps. Et pour diversifier les points de vue et permettre une approche comparative, il sera fait appel au témoignage d'artistes d'outre-Manche. C'est donc un album franco-britannique que je vous propose de parcourir.

1 – Cour pré-nuptiale et mariage

En France de même qu'en Angleterre au XIX^e siècle, le mariage apparaît comme une institution essentielle, un des fondements de la famille et de la société. L'abondante iconographie qu'il a inspirée atteste de l'importance de ce rite social et religieux.

Avec l'invention de la photo et l'ouverture d'ateliers de photographes professionnels en milieu urbain, il devient possible de conserver l'image de la journée des noces (cf. Figure n° 1 : *La noce chez le photographe*, *Le Rire*, 3-12-1898)¹.

Le couple emblématique en robe blanche et costume sombre, seul ou entouré de la famille, figurera en bonne place dans la chambre, à côté du bouquet de la mariée sous sa cloche en verre.

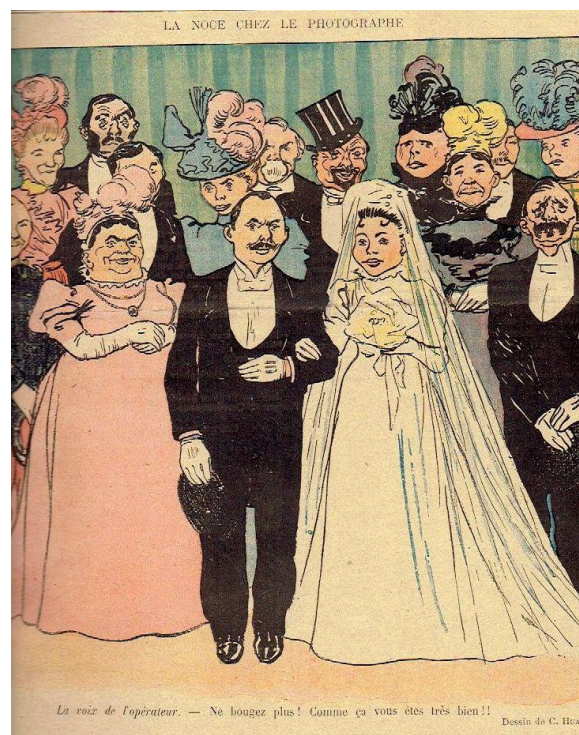


Figure 1 - Ne bougez plus ! Comme ça vous êtes très bien !, *Le Rire* (3-12-1898).

Mais longtemps avant que s'ancre la tradition de figer sur plaque sensible l'image sépia des mariés, les peintres ont fixé sur la toile ou le bois les cérémonies nuptiales de leur époque. Un des plus illustres exemples de ce genre pictural est *Le portrait des époux Arnolfini* par Jan Van Eyck (1434, Londres, National Gallery). Le tableau représente Giovanna Cenami et Giovanni Arnolfini, riche marchand toscan établi à Bruges. Bien qu'il manque l'officiant, l'homme tend la main à sa femme pour symboliser leur union. Les deux personnages ont quitté leurs socques afin de ne pas souiller la chambre nuptiale. La main de la femme posée sur son ventre suggère la fertilité future. La présence d'un chien est gage de fidélité. Le miroir convexe à l'arrière-plan reflète les deux époux de dos, ainsi qu'un personnage vêtu de bleu qui est à la fois le témoin du mariage et le peintre de la scène.

Les époux Arnolfini se caractérisent par leur attitude hiératique et leur expression solennelle. On retrouve la même retenue des émotions, la même discipline des corps dans l'iconographie

¹ Les figures se trouvent à la fin de la communication.

du XIX^e siècle, y compris celle qui a trait à la cour amoureuse. Il n'est d'ailleurs pas rare qu'un muret ou qu'une barrière fasse obstacle à de trop grandes effusions. Dans la version de *The Tryst* (Le rendez-vous, 1852) que l'on doit à Frank Stone, de même que dans *Effie Deans* (1877) de John Everett Millais, les jeunes gens sont fort chastement séparés par une clôture de jardin qui leur interdit tout contact physique, si ce n'est de s'étreindre les mains ou de se tenir le bras.

Le plus souvent c'est une tierce personne qui prémunit les jeunes gens contre les ardeurs du commerce amoureux. Les rencontres et les conversations se déroulent sous la surveillance d'un chaperon, qui refrène tout débordement (*Le Rire*, 28-5-1904). S'il peut arriver à la sentinelle de s'endormir (*L'Assiette au Beurre*, 21-3-1903), les gardiens de la morale, eux, restent toujours en éveil, et se montrent particulièrement vigilants à l'époque victorienne. Aussi les peintres anglais contemporains doivent-ils se garder de la moindre infraction aux règles du savoir-vivre, sous peine d'effaroucher le public et les critiques d'art. On peut à ce sujet, évoquer la scène ferroviaire qu'Abraham Solomon expose à la Royal Academy, en 1854.

La scène est située dans un compartiment de première classe et comporte trois personnages (*The Meeting : and at first meeting loved*, 1854 ; rencontre et amour au premier regard). Le thème est une conversation galante qui se déroule entre un dandy et une jeune fille, à l'insu de l'homme âgé assis près d'elle. Pour avoir montré deux jeunes gens de la haute société en train de badiner tandis que s'est assoupi le chaperon de la demoiselle, l'artiste se fit étriller par la presse. La critique se déclarait offusquée par des privautés si contraires à l'étiquette qui régissait les transports amoureux avec la rigueur d'un horaire des chemins de fer.

Cédant aux réactions hostiles qu'avait soulevées sa toile, Solomon en peignit une seconde version. Cette fois la conversation est circonscrite aux deux hommes, la jeune personne se tenant silencieusement en retrait, comme il convient à son sexe et à sa condition. Le père ou l'oncle qui sert de chaperon à la jeune fille est cette fois-ci tout à fait éveillé et semble

captivé par ce que lui raconte, non plus un dandy, mais un officier de la *Royal Navy*. Ainsi se trouvait corrigée ce qui passait pour une situation incongrue et vulgaire au regard des Victoriens, qui, eux, ne badinaient pas avec le code des bonnes manières.

À propos du mariage proprement dit une des principales questions qui se posent est de savoir à quel âge il convient de convoler. Et la réponse ne dépend qu'accessoirement de l'attrait qu'éprouvent l'un pour l'autre les fiancés. Les facteurs qui influent sur la nuptialité tiennent bien davantage au sexe, à l'ordre des naissances, et aux catégories socio-professionnelles qui n'ont pas toutes la même phobie des unions hâtives.

Dans les classes populaires le mariage n'est pas un rite incontournable pour fonder une famille, et l'on a coutume de se mettre en ménage sans plus de cérémonie. Les jeunes prolétaires dans leur majorité n'éprouvent pas le besoin d'enregistrer leur union à l'état civil et encore moins de contracter un mariage religieux. Et même ceux qui se décident à passer du concubinage à l'état marital, font de leurs noces une occasion festive plutôt qu'un événement majeur de leur existence. Mais dans les milieux plus favorisés le souci de tenir son rang aboutit à la procrastination du mariage tant que ne sont pas réunies les conditions nécessaires à un établissement bourgeois. Aussi l'âge moyen au premier mariage est-il de 28-29 ans pour les hommes et de 24-25 ans pour les femmes, en France comme en Angleterre, au cours du XIX^e siècle.

Plusieurs tableaux évoquent les frustrations et les souffrances qu'entraîne un système matrimonial qui subordonne la vie affective à des impératifs économiques. Dans *The Long Engagement* (Les longues fiançailles, 1859), Arthur Hughes représente un homme qui n'est plus tout jeune et sa fiancée dont le visage porte une expression douloureuse. La pauvreté, on le devine, empêche ce couple pathétique de convoler en justes noces. Plusieurs années déjà ont dû s'écouler depuis l'aveu mutuel de leur amour, comme le suggère le lierre, qui ne va pas tarder à recouvrir le prénom *Amy* gravé sur un

tronc d'arbre. Et les espoirs d'une union différée peuvent être réduits à néant par la mort ou la maladie. Dans *Too Late* (Trop tard, 1858), William Lindsay Windus dépeint de tristes retrouvailles : la tuberculose a consumé la santé de la jeune fille qui, au terme d'une trop longue attente, accueille son prétendant appuyée sur une canne. De désespoir, celui-ci se cache les yeux.

L'illustré satirique *Punch* dénonce la vénalité d'un système matrimonial qu'il compare à une salle des ventes, tout en faisant le pastiche d'un tableau d'Edwin Long. Ce tableau (*Babylonian Marriage Market*, 1875) est situé dans l'ancienne Babylone où les jeunes filles à marier étaient mises à l'encan. Et dans le registre humoristique, qui est le sien, *Punch* donne un conseil aux personnes sur le point de se marier (*Advice to people about to marry*) - un conseil lapidaire : "**Don't**", à savoir "n'le faites pas".

Quid des incidences de cet ajournement des mariages, notamment sur le plan sexuel. Si l'on en croit un des aphorismes qu'énonce Balzac dans sa *Physiologie du mariage* (*Catéchisme conjugal*, XXVIII) : « Un homme ne peut se marier [dit-il] sans avoir étudié l'anatomie et disséqué une femme au moins ». Ce qui bien évidemment ne doit pas être pris au pied de la lettre, ni le scalpel à la main. Mais au cours du 'purgatoire' prénuptial qui peut se prolonger jusqu'à un âge avancé, la morale collective considère avec indulgence le commerce qu'entretiennent bon nombre de célibataires (mâles) avec des prostituées. D'autant que les médecins le recommandent parfois à leurs patients non mariés, pour se prémunir contre le danger que, d'après la médecine de l'époque, la continence présenterait pour la santé (des hommes).

Les jeunes filles respectables ne bénéficient pas de la même mansuétude sur le plan des mœurs. On attend d'elles une conduite chaste et irréprochable jusqu'à leurs noces. Aussi le peintre victorien Richard Redgrave met-il en scène la malédiction paternelle qui s'abat sur la jeune fille qui a fauté. Son tableau *The Outcast* (La réprouvée, 1851) n'est pas sans rappeler la peinture morale à la manière de Jean-Baptiste Greuze. Reniée par sa famille, la fille mère est bannie, chassée de son village, comme dans ce dessin de *L'Assiette au Beurre* (21-9-1907). En

revanche la totale ingénuité que l'on attend, que l'on exige de la future mariée constitue une source d'inspiration pour les caricaturistes – français. Son ignorance est moquée (*Le Rire*, 26-8-1899), et plus encore la stupeur et la déconvenue du mari qui découvre que la jeune épousée n'est pas l'oie blanche qu'il croyait (*Le Rire*, 28-3-1903).

Dans la cérémonie nuptiale proprement dite les scènes pour lesquelles les peintres marquent une prédilection, ce sont les préparatifs de la mariée (J.H.F.Bacon, *The Wedding Morning*, 1893), la signature du registre paroissial (E.B.Leighton, *Signing the Register*, s.d.), le repas de noce et en particulier le toast à la mariée (cf. Figure n°2 : Albert Fourié, *Repas de noce à Yport*, en pays de Caux, 1886 ; S. A. Forbes, *The Health of the Bride*, 1889). Il faut bien évidemment y ajouter le passage devant le maire (Daumier, *Le Charivari*, 13-3-1845), le prêtre, le pasteur, ou le pape. Quand la noce se déroule en milieu populaire, comme celle de Coupeau et Gervaise dans *L'Assommoir*, le peintre situe souvent la scène dans une guinguette. Dans le tableau intitulé *Le premier accroc* (Norbert Goeneutte, 1883), l'accent est mis sur un détail assez anecdotique mais qui prend tout son sens un jour de noce. L'accroc à la robe de la mariée laisse mal augurer de la promesse de fidélité qu'ont échangée les jeunes mariés.

C'est l'occasion pour le peintre ou le graveur d'évoquer certaines unions aux antipodes du mariage d'inclination. Au XVI^e siècle déjà, Cranach l'Ancien avait portraituré toute une galerie de couples mal assortis comme par exemple ce vieillard hideux et concupiscent caressant la jeune femme vénale qui pioche dans sa bourse, ou cet autre couple qui en est l'image inversée. De même dans une eau-forte intitulée *Que Sacrificio !* (1799), Goya stigmatise la vénalité de parents désargentés qui n'hésitent pas à sacrifier leur fille, jeune et jolie, en la mariant à un vieux bossu, difforme mais riche.

Dans les années 1850, le peintre John Everett Millais consacre une série de dessins à une typologie du mariage par amour, par intérêt, et par ambition (*Married for Love, Married for Money, Married for Rank*, 1854). La critique de certaines pratiques matrimoniales était si décapante que Millais préféra s'abstenir



Figure 2 - Repas de noce à Yport, Albert Fourié (1886). Musée de Rouen.



Figure 3 - Harmonie pré-matrimoniale. James Gillray (1805).

d'exposer ses dessins en public. L'artiste russe Vassili Pukirev lui emboîta le pas avec *Le mariage dissymétrique* (1862) qui représente l'union célébrée entre un boyard et une toute jeune fille visiblement chagrine d'épouser un vieux barbon. Ces couples mal assortis par disparité d'âge, par manque d'attraction ou d'affinités, illustrent la prééminence des intérêts financiers et patrimoniaux sur les sentiments, dans ce qu'on appelle des mariages de convenance. *Mariage de convenance* (1863), c'est ainsi que s'intitule la toile de William Quiller Orchardson où l'on voit deux personnages à l'élégance compassée prendre leur repas sans échanger une parole, dans un climat d'indifférence mutuelle et de profonde morosité.

Parfois les imagiers, en particulier les caricaturistes, recourent à deux instantanés qui se font pendant, afin de contraster les relations sentimentales avant et après le mariage. C'est le cas avec deux images antithétiques de James Gillray. Dans *Harmony before Matrimony*

(*Harmonie pré-matrimoniale*, 1805, cf. Figure n°3), les fiancés roucoulent dans un décor de boudoir, avec cupidons et tourterelles. Même les poissons rouges se regardent amoureusement dans leur bocal. Le livre ouvert sur la table n'est autre que *L'Art d'aimer* d'Ovide. A l'inverse dans *Matrimonial Harmonics*, c'est la cacophonie conjugale (cf. Figure n°4). L'épouse s'égosille au piano ; le mari se goinfre de gâteaux tout en se bouchant les oreilles. La nounou agite une crécelle pour distraire le marmot qui braille. Cupidon est toujours là, mais les flèches sont tombées de son carquois, et il dort à poings fermés sur le dessus de la cheminée. Parfois encore le dessinateur utilise un artifice de mise en page qui lui permet de juxtaposer plusieurs temps, plusieurs phases de la vie conjugale dans le même cadre (exemple d'image quadripartite : *Four Stages of Matrimony*, Richard Newton, 1811).



Figure 4 - Cacophonie conjugale, James Gillray (1805).

De même qu'ils comparent la vie affective du couple avant et après le mariage, les peintres et les caricaturistes se plaisent à contraster les rôles du mari et de la femme au sein du couple.

2 – Jeu de rôles

Le mari et père est celui qui subvient aux besoins du ménage, et l'imagerie populaire le représente qui ploie sous le fardeau des dépenses du foyer familial et ... surtout des dettes de son épouse (*"La charge d'un mari ou le fardeau du ménage"*, 1814, cf. Figure n°5). Le dessinateur Bertall s'est manifestement inspiré de cette lithographie pour illustrer la page de titre des *Petites misères de la vie conjugale* de Balzac (édition originale Chlendowski, 1845). L'illustration ne

laisse aucun doute sur l'identité du conjoint qui pâtit des dites misères.

Quant au rôle qui incombe à l'épouse, le peintre victorien George Elgar Hicks en offre une illustration empreinte de pathos. Son tableau *Woman's Mission : Companion of Manhood* (*Mission de la femme, compagne de l'homme mûr*, 1863), montre l'épouse qui épaula et réconforte son mari dans les épreuves. Ici ce dernier vient de recevoir de mauvaises nouvelles, deuil ou revers de fortune. Le peintre rend hommage à la compassion de l'épouse, au total dévouement de la mère à sa famille.

Inversement les dessinateurs satiriques prennent pour cible les femmes qui ont des activités ou des centres d'intérêt extra-domestiques. Et la désorganisation de la vie familiale qui en résulterait est immanquablement perçue du point de vue du mari, obligé de jouer le substitut, le remplaçant, auprès des enfants. Ainsi Daumier consacre une série de 40 dessins assez féroces aux bas-bleus qui se targuent de littérature. Totalement captivée par sa création littéraire, l'écrivaine en oublie son bambin qui pique du nez dans la baignoire (*Les bas-bleus*, n°7, *Le Charivari*, 26-2-1844). Et dès la dernière ligne écrite, elle n'a plus qu'une idée en tête c'est filer chez son éditeur, en abandonnant le pauvre "Dodore" aux bons soins de son père qui le nourrit à la cuillère (*Ibid.*, n°3, *Le Charivari*, 8-2-1844). Notons que Daumier a doté cette "mauvaise" mère d'un physique ingrat. Bertall n'est pas plus tendre avec celle qu'il baptise ironiquement une "chaussette bleue" dans les *Petites misères de la vie conjugale* de Balzac. Il semble aller de soi pour les humoristes que les femmes mordues d'écriture sont 'moches' et revêches.

Dans le même registre une gravure de George Cruikshank ("*My wife is a Woman of Mind*" in *The Comick Almanack*, 1847) dénonce de quelle piètre façon la femme de tête s'acquitte de ses devoirs de mère et d'épouse. Peu lui importe que le foyer parte à la dérive, que les enfants braillent et faute de surveillance qu'ils risquent, non de se noyer dans la baignoire, mais d'être brûlés vifs en tombant dans la cheminée. Cette intellectuelle à besicles et au front proéminent est trop absorbée par ses propres élucubrations

pour prêter l'oreille aux timides doléances du mari transformé en nounou. Dans la monographie qu'il consacre aux bas-bleus, le littérateur Jules Janin dresse un constat identique sur la faillite de leur vie familiale et sur ses causes : "Tout ce qu'elles jettent dans un livre, écrit-il, tout ce qu'elles donnent au public, c'est un vol qu'elles font au bonheur domestique" ("*Le bas-bleu*", in *Les Français peints par eux-mêmes*, Paris, Adolphe Delahays, 1848, t.2, p.384). Et, ça c'est moi qui le rajoute, au détriment du malheureux homme dont l'épouse refuse catégoriquement de lui raccommoder le pantalon et les sous-pieds (Daumier, *Mœurs conjugales*, n°6, 30-6-1839). En somme les émules de George Sand et celles de George Eliot, en Angleterre, sont mises en demeure de renoncer à la littérature pour se consacrer à la cuisine et à la couture !

Mais sans doute les imagiers sont-ils plus habiles à illustrer les instants critiques ou drolatiques dans la vie de couple ou de famille, qu'à rendre graphiquement l'évolution et la durée. À la différence du poète ou du romancier, le grand défi pour le peintre c'est de restituer la succession des événements, au-delà de l'instant qu'il a fixé sur la toile. Un des procédés dont usent les artistes pour rendre l'écoulement du temps consiste à juxtaposer plusieurs toiles, gravures, ou dessins, qui s'articulent de façon plus ou moins chronologique.

3 – Scènes de la vie conjugale

Le peintre et graveur anglais William Hogarth est le plus créatif des conteurs d'histoires en images, au XVIII^e siècle. Dans le *Mariage à la mode* (1743), par exemple, il développe son récit en une série de six tableaux, qui sont comme autant d'actes d'un mélodrame. Cette peinture sarcastique des unions de convenance dans la haute société s'ouvre par le "Contrat de mariage", qui a pour cadre le salon du comte, père du futur marié. La scène se partage en deux groupes. À gauche, se tiennent les 'fiancés'. Ils se tournent le dos. Le vicomte s'admire dans la glace et la jeune fille joue distraitement avec la bague qu'elle a passée dans son mouchoir en écoutant le clerc de notaire lui conter fleurette. À droite, se tiennent le

bourgeois, père de la promesse, le notaire et le comte superbement arrogant malgré sa goutte. Ce dernier désigne impérieusement son arbre généalogique comme un argument sans réplique. Au-dessus de sa tête, on aperçoit par la fenêtre l'imposante demeure palladienne en construction, qui sans nul doute a consommé sa ruine.

"La signature du contrat" de mariage a également inspiré les dessinateurs satiriques, au XIX^e siècle. Edmond Lavrate, caricaturiste orléanais, situe la scène dans un milieu petit-bourgeois. On y voit M. Baudrillard, menuisier de son état, prendre la parole en l'honneur des mariés. Lui ne fait pas référence à l'arbre généalogique mais aux arbres de la forêt. Faisant feu de tout bois il se dit "peu plié aux exigences d'un discours", souhaite aux jeunes mariés "d'avoir une vie pleine de charme, et de faire souche". - Revenons à la série de Hogarth.

Acte 2 : Les jeunes mariés paraissent exténués après une nuit de débauche probablement passée chacun de son côté. Et l'intendant se désole et s'indigne devant les factures qui s'amoncellent. À la scène 5, la pénultième, le drame se noue. Le vicomte est blessé à mort par l'amant de sa femme qu'il vient de surprendre dans la chambre conjugale. L'amant en chemise s'échappe par la fenêtre. L'épouse infidèle implore le pardon de son mari agonisant. - Ainsi va le monde, le grand monde, selon Hogarth.

William Hogarth fit de nombreux émules au XIX^e siècle, sans qu'aucun n'égalât son ironie mordante. Dans le triptyque intitulé *Past and Present* (1858), Augustus Egg recourt à la démarche progressive de Hogarth pour montrer la morale en action. Ce fut surtout la scène 1 qui frappa les imaginations, tant le sujet traité était tabou et l'intrigue facile à déchiffrer. Il n'est pas besoin d'être grand clerc pour faire le rapprochement entre la prostration du mari qui, les yeux hagards, tient une lettre à la main et la femme affalée qui sanglote à ses pieds. Comme si l'attitude des personnages n'y suffisait pas, le regard se trouve arrêté par une demi-pomme au cœur véreux, bien en évidence au premier plan,

et par une paire de ciseaux, symbolisant respectivement la chute et la séparation.

Les gravures accrochées de part et d'autre du miroir qui renvoie l'image d'une porte béante, ont également valeur de symboles.

L'une intitulée *L'Abandonné* représente un naufrage, juste au-dessus d'un portrait miniature du mari. Son pendant, au-dessus du portrait de la femme, représente la chute d'Adam. Le portrait du troisième protagoniste de ce drame domestique est foulé au pied par le mari trompé.

Les enfants de ce couple déchiré échafaudent un château de cartes, figure allégorique de leur avenir. Le fragile édifice repose sur un roman de Balzac qui, faut-il croire, n'est pas étranger à l'inconduite de la mère. Il faut dire qu'outre-Manche Balzac passe pour un écrivain sulfureux, lui qui dans les *Petites misères de la vie conjugale* parle de "fadasse saison" à propos de la lune de miel, de "confiturerie conjugale" à propos des mots de tendresse entre époux, et "d'impôt conjugal" à propos du sexe.

La scène 3 montre l'ex-épouse réduite à vivre sous les ponts. Elle tient dans les bras l'enfant né de ses amours extraconjugales. De ses enfants légitimes elle a perdu la garde et jusqu'au droit de visite. Son châtiment reflète la morale de l'Angleterre victorienne qui considère l'adultère comme une faute infiniment plus grave lorsque c'est l'épouse qui s'en rend coupable. La raison invoquée étant que la femme peut faire endosser à son conjoint la paternité d'un enfant adultérin, tandis que le mari ne peut engendrer que des bâtards hors des liens du mariage.

À la manière progressive de Hogarth, le peintre graveur français Émile Wattier assimile la vie conjugale à une échelle double dont la partie ascendante culmine avec le mariage, et dont le premier échelon descendant s'intitule *l'ennui* (cf. Figure n°6). Daumier a lui aussi illustré, sur le mode humoristique, le régime de la communauté réduite à l'ennui conjugal. Dans le dessin du *Charivari* (28-7-1839) légendé "Six mois de mariage", les époux bâillent à se décrocher la mâchoire au bout d'un semestre de vie commune. Mais il appartient au spectateur de

deviner comment ce couple en est arrivé là, puisque leur histoire se trouve condensée en une seule image.

4 – Adultère, divorce, et veuvage

En France comme en Angleterre on observe la même inégalité foncière des deux sexes devant l'adultère. La femme adultère encourt une peine de trois mois à deux ans de prison, alors que le mari coupable du même délit écope d'une simple amende, et encore faut-il qu'il soit convaincu d'avoir commis l'adultère au domicile conjugal. L'article 324 du code pénal va même jusqu'à faire du meurtre perpétré par l'époux sur l'épouse ou son amant pris en flagrant délit une faute excusable, le mari étant considéré comme "plus malheureux que coupable". Mansuétude que dénonce *L'Assiette au Beurre* (27-8-1907) dans le numéro spécial que le journal consacre aux cocus. La presse satirique française de l'époque fourmille d'images qui représentent le mari au moment où il découvre l'infidélité de sa femme. La scène donne matière à moult plaisanteries. Citons-en une à titre d'exemple : "Comme l'amant est un cul-de-jatte, le commissaire bon enfant déclare qu'il n'y a que 'demi-mâle'" (*Le Rire*, 7-7-1900).

Pour exister juridiquement l'adultère doit être constaté *de visu* par un officier de police accompagné de deux témoins et du mari. C'est la scène de flagrant délit que saisit le peintre Jules Garnier dans son tableau "Le constat d'adultère" (1875). Toile qui fut interdite d'accrochage dans un salon parisien parce qu'elle "risquait d'offenser les familles". Un tel sujet ne se prête pas seulement au voyeurisme mais également à la satire. Les Daumier et Gavarni, entre autres, ont fait leur miel de l'adultère, ou plutôt du cocufiage. J'ai sélectionné deux de leurs dessins à titre d'exemples.

Le premier de Gavarni ("Ah ! Par exemple", 1840) montre le mari qui délace le corset de sa femme et s'étonne de constater – encore un constat ! – que le laçage est différent de celui qu'il a effectué le matin même : on ne dira jamais assez que l'abandon du corset a beaucoup fait pour la libération de la femme. La seconde

saynète est tirée des *Mœurs conjugales* de Daumier. Daumier y croque le client d'un barbier qui a bondi de son siège en voyant sa femme passer dans la rue au bras d'un galant (*Le Charivari*, 5-4-1840). La gestuelle exprime la stupeur et les deux bouts de la serviette nouée autour du cou lui font les cornes, la ramure du mari trompé. L'éloquence du dessin rend la légende quasiment superflue, à savoir : "C'est ma femme !! Oh ! Scélérate, pendant qu'on me fait la barbe, elle me fait la queue !" (Faire la queue à quelqu'un avait, au XIX^e siècle, le sens de tromper, de faire cocu). Dans les éditions ultérieures la légende est d'ailleurs réduite à : "C'est ma femme !" (cf. figure n°7). En résumé l'adultère c'est, si j'ose dire, pain bénit pour les caricaturistes et les chansonniers de culture latine, qui en font un de leurs leitmotives préférés.



Figure 6 - L'échelle conjugale, 1^{er} échelon descendant : l'ennui, Charles Émile Wattier (1824).

La partie nocturne de la vie conjugale n'occupe que peu de place dans notre album, si ce n'est pour évoquer les émissions sonores de certains dormeurs. Sous le crayon de Thomas Rowlandson cela prend la forme d'un duo de cor français et de basson, quand les époux ronflent

à l'unisson (*The bassoon with a French horn accompaniment*, 1811). Mais la sexualité reste un sujet tabou que seule la presse illustrée satirique se risque à évoquer en images, au demeurant de façon allusive. La satire consiste par exemple à moquer le manque d'ardeur d'un des époux. Chez Daumier c'est le mari qui est trop gros dormeur (*Le Charivari*, 24-9-1838) ; avec Hermann Paul, c'est l'épouse qui est une femme frigide (*Le Rire*, 5-3-1904). L'autre thème abordé dans ce registre est la hantise de la grossesse, en l'absence de contraceptifs (la peur du "microbe de l'humanité", *Le Rire*, 13-3-1897; la crainte d'avoir "un polichinelle dans le tiroir", (*L'Assiette au Beurre*, 27-8-1904), mais il s'agit souvent là de liaisons hors mariage.

La disparité des deux poids deux mesures dont j'ai parlé à propos de l'adultère, selon que c'est l'homme ou la femme qui s'en rend coupable, a son équivalent dans la législation sur le divorce. En Angleterre, le double code de moralité se trouve inscrit dans le *Matrimonial Causes Act* qui légalise le divorce en 1857. Aux termes de la loi anglaise, l'adultère constitue une raison suffisante de divorce sur plainte du mari, alors que du point de vue de la femme, doivent s'ajouter à l'infidélité du conjoint, des circonstances aggravantes telles que "l'abandon du domicile conjugal, la cruauté, l'inceste, le viol, la sodomie ou la bestialité". Et devant la prolifération des actes de violence au sein des couples désunis, une commission d'éminents juristes préconise, en 1875, de faire fouetter les maris qui infligent des sévices à leurs femmes.

En France, c'est en 1884 qu'intervient le vote de la loi Alfred Naquet rétablissant le divorce qui avait été aboli à la Restauration, en 1816. Pour certains de ses contemporains, Naquet est une sorte d'ange libérateur qui offre la clé permettant d'ouvrir le cadenas et les chaînes du mariage (*Le Sans-culotte*, 14-4-1879, cf. Figure n°8). En fait il ne s'agit pas du divorce par consentement mutuel, ni simplement pour incompatibilité d'humeur. Il faut être victime de sévices ou d'injures graves et capable d'apporter la preuve de la faute pour engager la procédure. Or la faute est généralement jugée moins grave quand le mari est le fautif, alors que les sévices ne sont pratiquement jamais le fait de la femme. Sauf à considérer que l'embonpoint de la femme qui

occupe trop de place dans le lit (conjugal) est un motif de divorce, comme semble le souhaiter le mari de la dame obèse (*Le Rire*, 23-6-1900).

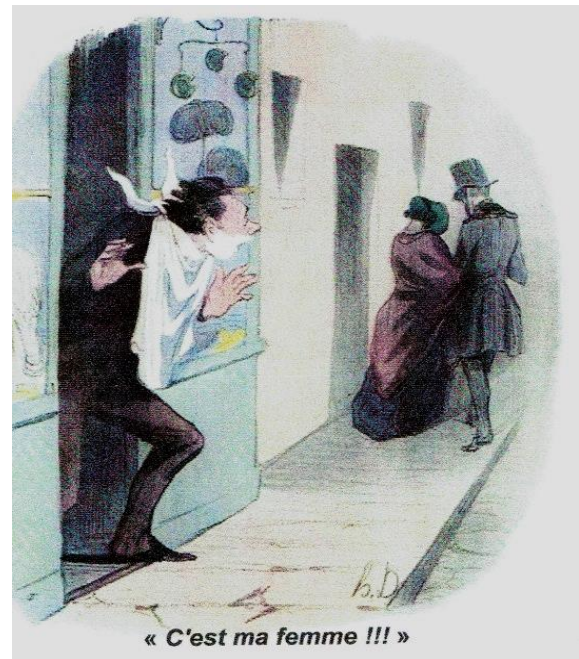


Figure 7 - C'est ma femme ! Honoré Daumier (1840).



Figure 8 - Alfred Naquet, libérateur des mal mariés, *Le sans-culotte* (1879).

Dans l'album que nous feuilletons, il n'apparaît que deux ou trois situations où le mari est jugé fautif : quand il manifeste une addiction à l'alcool, qu'il dilapide l'argent de la famille, ou qu'il se rend coupable de bigamie. À l'image de Balzac dans son roman *Une double famille* (1830), le peintre Millais aborde le sujet de la bigamie et stigmatise le mari et père dont la double vie vient d'être percée à jour (*Retribution*, châtiment, 1854). R.B. Martineau, lui, illustre la ruine et le déchirement pour l'épouse et la mère contraintes de vendre la maison de famille (*The Last Day in the Old Home*, 1861). Indifférent à leur chagrin, le mari tringue avec son fils. Et c'est pourtant sa passion pour les courses de chevaux qui est la cause de cette déconfiture familiale, comme le suggère la gravure hippique bien en évidence au premier plan sur la toile.



Figure 9 - Qui porte la culotte dans le ménage ? (1871).

Même après les lois de 1857 en Angleterre et de 1884 en France, le recours au divorce reste exceptionnel avec un taux inférieur à 1 pour 10.000 couples mariés, et ce jusqu'à la deuxième décennie du siècle suivant. C'est bien plus banalement le décès d'un des conjoints qui interrompt la vie du couple, sans forcément mettre un terme aux aspirations matrimoniales du survivant. Mais ici encore on peut noter une inégalité, une asymétrie entre le veuf et la veuve, au détriment de cette dernière. Il est généralement admis que la femme a un statut de mineure au XIX^e siècle, et qu'elle passe de la tutelle du père à celle du mari. On pourrait ajouter qu'elle n'échappe pas à celle de son défunt mari, si celui-ci a décidé de son vivant de

la placer sous contrôle d'un conseil de famille dans l'éventualité de son propre décès. Ce conseil spécial peut retirer la garde des enfants à la veuve en cas de remariage, ce qui équivaut à un droit de regard sur le choix du nouvel époux. Inutile de préciser que de telles contraintes ne s'appliquent pas au veuf qui décide de convoler en secondes noces.

Le code des bonnes manières prescrit d'autre part les modalités et la durée du deuil. En Angleterre le deuil est fixé à deux ans pour une femme soucieuse des convenances. Au cours des douze premiers mois, il lui faut porter des toilettes entièrement recouvertes de crêpe noir, s'abstenir de paraître à des soirées et se contenter de recevoir des proches ou de rendre visite à la famille. En revanche l'étiquette écourtée de moitié le temps des regrets publics, dans le cas où le conjoint survivant se trouve être le mari. Et pendant ce demi-purgatoire le veuf n'est pas soumis aux mêmes astreintes que la femme esseulée, ni tenu de régler sa conduite privée sur celle d'un ascète...

Dans la presse satirique, les caricaturistes prennent pour cible la jeune veuve pimpante dans ses habits de deuil (*L'Assiette au Beurre*, 9-7-1904), réservant leurs traits les plus acérés aux "tombales", du nom que leur a donné Maupassant dans une de ses nouvelles (publiée dans *Gil Blas*, 9-1-1891). Par "tombales", il ne faut pas entendre des stèles funéraires mais des veuves réceptives à des paroles de consolation, et plus si affinités. Des femmes soi-disant explorées qui, dicit Maupassant, "font le cimetière comme d'autres font le trottoir".

Même chez les peintres de l'époque, la satire affleure quand ils abordent le thème du remariage, du moins pour la femme. Dans *Throwing off her Weeds* (Au rancart les tenues de deuil, 1846), Richard Redgrave nous montre avec quel ravissement une jolie veuve s'apprête à renaître à la vie sociale sous le regard sombre de feu son époux dont on aperçoit le portrait remis derrière un paravent. Instant d'autant plus délicieux qu'elle va jeter sa tenue de deuil aux orties pour endosser une robe de mariée. C'est le rêve secret que doit caresser la jeune femme mélancolique du tableau intitulé *Une Veuve*



Figure 10 - La femme émancipée et le monde à l'envers, *le Grelot* (19-4-1896).

(1868) de Jacques-Joseph Tissot. La robe légèrement retroussée sur la cheville et le jupon laissent à penser qu'il s'agit d'une veuve qui n'a pas perdu le goût de la coquetterie, ni renoncé à plaire.

En revanche, *The Widower* (Le veuf, 1876) du même peintre fait plutôt penser "au ténébreux, au veuf, à l'inconsolé," du poème de Nerval, *El Desdichado*. Aucune idée de remariage n'a, semble-t-il, effleuré cet homme tout de noir vêtu qui tient tendrement son enfant dans les bras.

5 – Épilogue

Au moment de refermer cet album on peut dire que les imagiers du XIX^e siècle ont dressé la carte et le climat de "l'océan conjugal", pour reprendre l'expression de Balzac. Ils ont relevé les écueils et les risques de naufrage, les éclaircies et les trouées de soleil, dans ce que l'écrivain appelait "la divine comédie du mariage". Tous, et tout particulièrement les dessinateurs satiriques, se réclament d'une

éthique matrimoniale qui assigne des vêtements, des rôles et des devoirs nettement différenciés à l'homme et à la femme au sein du couple.

Au chapitre vestimentaire, le port de la culotte ou du pantalon revêt, si j'ose dire, une valeur symbolique. Synonyme d'autorité, la culotte est l'enjeu d'âpres disputes domestiques dans les images d'Épinal (*La grande querelle du ménage*, 1871, cf. Figure n°9). Mais si la femme qui porte un bloomer ou pantalon bouffant est dans le collimateur des caricaturistes, tant en Angleterre (*Bloomer costumes or woman's emancipation*, 1854) qu'en France, ce n'est pas, ou ce n'est plus, parce qu'elle enfreint la réglementation qui interdisait aux femmes de "s'habiller en homme". En effet le port du pantalon a cessé d'être un délit pour la femme, après la circulaire de 1892, à condition toutefois que "la femme[en pantalon] tienne par la main... un guidon de bicyclette ou les rênes d'un cheval". C'est ce que stipule expressément la dite circulaire. La femme en bloomer qui fait la 'une' du *Grelot*, en 1896, est donc en règle avec la législation vestimentaire puisqu'elle tient un guidon (cf. Figure n°10). La charge satirique est ailleurs : pour se rendre à un congrès féministe, elle néglige ses devoirs d'épouse et de mère en se déchargeant sur son mari des tâches ménagères et de la garde des enfants.

C'est là un leitmotiv que l'on retrouve dans la presse illustrée des deux côtés de la Manche, mais également outre-Atlantique. Pour preuve le portrait chargé que l'illustré new-yorkais *Puck* (7-7-1897) dresse de la femme émancipée.

On pourrait ajouter à cet album beaucoup d'autres images satiriques sur le thème du monde à l'envers. Images qui tournent en dérision un monde où les femmes s'approprient des habits, des activités, des loisirs, jusque-là réservés aux hommes, par exemple dans cette scène de café où l'épouse et la belle-mère font une partie de billard tandis que le mari donne, au demeurant de façon maladroite, le biberon à 'Dodore fille' (*Le Sifflet*, 14-7-1872).

Certes quelques caricatures annoncent de façon prémonitoire les évolutions à venir dans la cellule familiale, comme dans ce dialogue entre une petite fille qui, dit-elle, a changé de papa, et un petit garçon qui, lui, a changé de maman depuis les dernières vacances (*Petit journal pour rire*, 1884, cf. Figure n°11). Mais je n'ai trouvé aucun indice dans le corpus d'images qui constituent cet album, aucun signe avant-coureur des changements dans la vie conjugale



Figure 11 - Mon papa, c'est pas le même que l'an passé, *Petit journal pour rire* (1884).

qu'appelle de ses vœux le philosophe britannique John Stuart Mill (auteur de *The Subjection of Women*, L'asservissement des femmes, 1869).

Mill déclare que la séparation immuable entre les occupations des hommes et des femmes appartient désormais à un état révolu de la société, et il s'en félicite. L'iconographie de l'époque dénonce au contraire l'anarchie qui s'instaure au sein des ménages, dès lors que l'homme ou la femme s'affranchissent des rôles et des sphères d'influence qui leur sont, ou leur étaient, traditionnellement dévolus dans le couple.

Quant au livre de Balzac, cité en préambule de cet album, j'indique pour terminer qu'il eut bien mauvaise presse outre-Manche, surtout pendant le règne de Victoria. L'édition anglaise de la *Physiologie du mariage* se fit d'ailleurs attendre jusqu'en 1904. On reprochait avant tout à l'auteur de ce livre le ton persifleur, caustique, pour ne pas dire iconoclaste, qu'il avait adopté pour traiter du mariage et de la vie conjugale.

Jean-Pierre Navailles

Séance du 3 mars 2016

Professeur honoraire des Universités
(Paris XI)
Membre titulaire de l'Académie d'Orléans

Le sol, un trésor naturel malmené

François Lelong



Résumé

Le sol, mince pellicule entre le substrat géologique et la couverture végétale, est une entité discrète, parfois effacée ou même absente ; son rôle est primordial, il reste cependant méconnu. Ses traits morphologiques sont extrêmement variés, selon le climat, la lithologie ou la topographie, et on a de la peine à le définir de façon générale, autrement que par son utilité : production en agriculture, régulation en hydrologie, biodiversité en écologie, support de fondations dans les travaux publics. Faute de connaître comment il se forme, comment il est constitué et comment il fonctionne, on est tenté de dire les sols, au pluriel, et on s'interdirait ainsi de comprendre *l'unité fonctionnelle* que le terme sol recouvre.

Pour cela une brève analyse de ses caractéristiques, des processus dont il est le siège est nécessaire, afin de comprendre quelle ressource précieuse il représente, quels sont les risques de son exploitation aveugle et quelles sont les conditions de son utilisation raisonnée.

Abstract

The soil, a natural treasure mishandled. *The soil, a thin film between the geological substratum and the vegetation cover, is a discreet entity, sometimes erased or even absent ; its role is primordial but, nevertheless, remains largely unknown. Its morphological characteristics are extremely varied, depending on the climate, lithology or topography, and it is difficult to define it in general terms, other than by its usefulness : production in agriculture, regulation in hydrology, biodiversity in ecology, basis of foundations in public works. Without knowing how it is formed, how it is constituted and how it works, one is tempted to say the soils, in the plural, and one would thus be unable to understand the functional unity that the term soil covers.*

For this purpose, a brief analysis of its characteristics and of the processes under its control is necessary in order to understand the precious resource it represents, the risks of its blind indiscriminate exploitation and the conditions for its rational use.



Les pressions dont il est l'objet sont nombreuses et variées, par suite des productions agricoles qu'il doit fournir, des effets de l'urbanisation et des infrastructures économiques qu'il doit supporter, et des sous-produits des activités humaines, domestiques et industrielles, qu'il doit encaisser.

Les conséquences de ces pressions sont les suivantes : baisses des rendements et diminution des surfaces agricoles utiles, pertes durables de terres cultivables, augmentation du ruissellement et des risques de crues dévastatrices, appauvrissement de la biodiversité, augmentation des gaz à effet de serre. En revanche, grâce à ses potentialités en tant que milieu vivant, il possède des réelles capacités de régénération.

Le sol, un trésor malmené ?

Sujet ardu, car pour le comprendre, il faut des bases de pédologie (science des sols), relativement étendues, que je vais m'efforcer de résumer en 1/2 heure, illustrations à l'appui, pour saisir les enjeux, c'est à dire les risques de cette « malmenance ».

Voilà le plan en 6 points :

- 1- variabilité des sols ;
- 2- caractéristiques du sol (ses constituants, sa texture, sa structure) ;
- 3- fonctionnement des sols (les acteurs et les phénomènes) ;
- 4- fertilité, pouvoir régulateur et capacité épuratrice des sols ;
- 5- pressions humaines (agriculture, épandage, stockage de déchets, urbanisation et infrastructures) ;
- 6- conséquences et conclusions.

Tout d'abord, une **définition** : le sol est la couche meuble superficielle existante entre le substrat géologique, la couverture végétale et l'atmosphère. Il résulte de *l'interaction* entre les

éléments minéraux fournis par le substrat géologique et la *matière organique* fournie par la végétation, sous l'influence des *agents climatiques* (pluviosité et température) et des *agents biologiques* (flore et faune du sol). Chaque mot est important.

La figure 1 montre un *profil* de sol : c'est une coupe de quelques décimètres à quelques mètres de profondeur, montrant plusieurs couches, appelées *horizons*, de haut en bas, l'horizon O appelé *litière*, formé de débris végétaux, puis l'horizon A dit *humifère*, enrichi en *matière organique*, puis l'horizon B dit *horizon d'altération* (ou parfois horizon B dit *d'accumulation*) dans lesquels la roche mère est altérée (dans lequel parfois certains constituants se concentrent), enfin l'horizon C de roche mère, peu ou pas modifiée. La photo précédente est celle d'un sol réel, avec sa végétation, la litière végétale et le profil pédologique où s'enfoncent les racines.

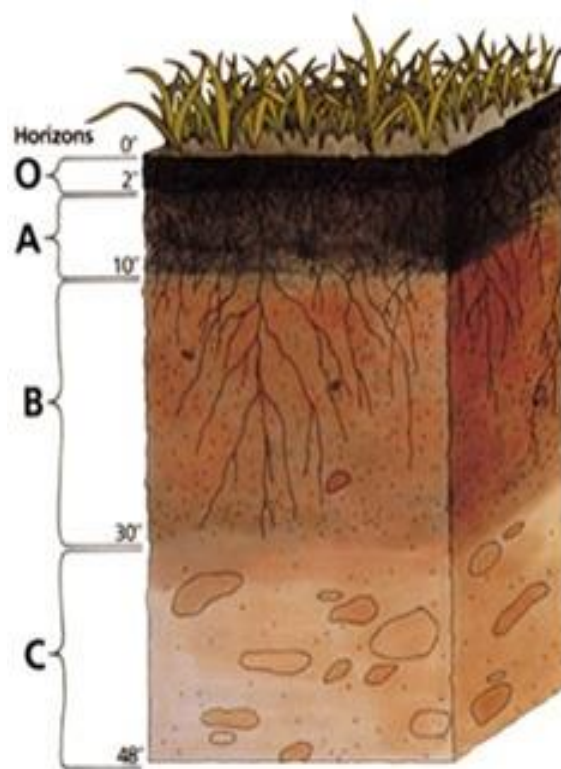


Figure 1 : coupe théorique de sol.

1- Variabilité spatiale des sols.

Les profils de sol ont des traits extrêmement variables d'un secteur géographique à l'autre. Les causes de cette variabilité dépendent de l'échelle spatiale considérée :

- à très petite échelle (échelle continentale), les différences de sols dépendent surtout des différences de climat et de végétation liées au climat. La figure 2 montre ces différences en fonction de la latitude terrestre : l'épaisseur des sols est maximale et la couleur rouge dominante en zone équatoriale, à cause de la profonde altération de la roche mère, due à la température élevée et aux précipitations atmosphériques abondantes. A l'inverse les sols sont quasi inexistantes et se réduisent à la roche mère sous climat glacial ou désertique, où l'altération de la roche mère et la production de matière organique sont quasi inexistantes. Sous climat froid et humide, la taïga recouvre des sols peu profonds et riches en humus noir. Sous climat tempéré, où la forêt décidue était la végétation originelle, dominant les sols bruns, où l'humus est bien mélangé à la matière minérale.

- à moyenne échelle (régionale), ce sont surtout les différences de roche mère qui déterminent cette variabilité. Ainsi la carte pédologique de France à petite échelle (un millionième) présente des grands traits similaires à ceux de la carte géologique : par exemple les sols formés sur les socles cristallins se distinguent nettement de ceux dérivés des auréoles sédimentaires du bassin parisien.

- à grande échelle (échelle d'un site), les particularités topographiques comptent beaucoup : le long d'un versant par exemple, les sols de haut de pente soumis à l'érosion sont peu profonds, ils se distinguent des sols de bas de pente qui sont épaissis (sols colluviaux) et des sols de bas fond souvent gorgés d'eau (sols hydromorphes).

2- Caractéristiques des sols

Ces caractéristiques sont la couleur, la nature des constituants, la texture et la structure du sol.

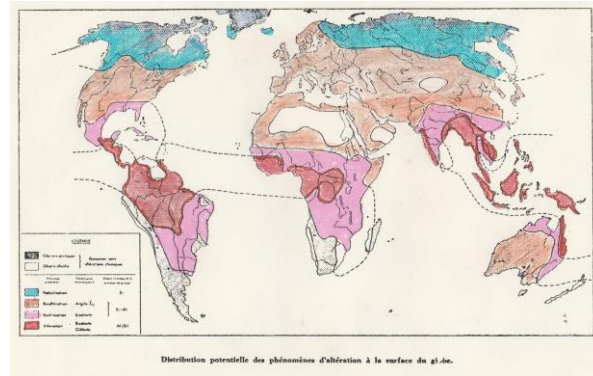


Figure 2 : à l'échelle du globe, les grandes familles de sols sont réparties selon les zones bioclimatiques. On trouvera en annexe quelques photos illustrant différents types de sols, correspondant à des divers milieux.

2-1 Les constituants du sol.

On distingue les constituants minéraux, les constituants organiques et les constituants mixtes, résultant de l'association de certains minéraux avec des molécules d'humus, appelés agrégats argilo-humiques.

- *Les constituants minéraux* proviennent du substrat rocheux ; ils peuvent être directement *hérités* de celui-ci (grains de sable par exemple), ou bien plus ou moins *transformés* dans les sols par suite de l'altération météorique (minéraux argileux dérivant des micas), ou encore *se former dans le sol*, à partir d'éléments chimiques dissous dans l'eau du sol ; ces constituants dits *néoformés* sont principalement des argiles, oxydes, hydroxydes de fer et d'aluminium. Ces constituants sont de taille microscopique et ils possèdent de ce fait des propriétés colloïdales ; avec la matière organique du sol, ils donnent à celui-ci des propriétés très performantes.

Sous climat chaud et aride, on voit se

former dans le sol des minéraux tout à fait différents : des carbonates comme la calcite, des sulfates comme le gypse et des chlorures comme le sel gemme, et certains types d'argiles : il s'agit de sols salins, défavorables d'un point de vue agronomique.

Les argiles possèdent souvent une structure cristallisée sous la forme des *feuillets minéraux* : chaque feuille est formée de 2 ou 3 couches (Figure 3), avec alternativement une couche tétraédrique SiO_4 et une couche octaédrique $(\text{Al,Mg})(\text{O,OH})_6$; l'épaisseur d'un feuillet est infime, 7 à 14 angströms ($1 \text{ \AA} = 1/10.000^\circ$ de micron) selon la nature des argiles, d'où des propriétés de surfaces très remarquables, en terme de pouvoir de rétention et d'adsorption (eau et éléments chimiques).

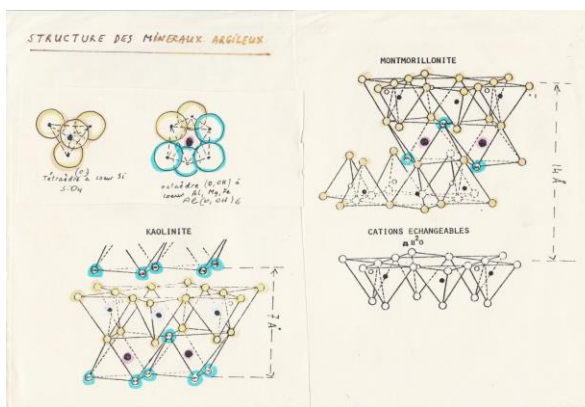


Figure 3 : Structure cristalline des minéraux argileux à 2 couches (ex : kaolinite) et à 3 couches (ex : montmorillonite).

- *Les constituants organiques* proviennent des retombées végétales sur le sol ; les débris végétaux sont dégradés peu à peu par les agents bioclimatiques et donnent naissance à divers types de composés organiques plus ou moins polymérisés (polyphénols, acides fulviques, acides humiques ...), qui jouent plusieurs rôles dans le sol : ce sont d'abord des substrats carbonés servant de nourriture aux micro-organismes hétérotrophes, ce sont aussi des sources d'éléments azotés et phosphorés que les racines absorbent, ce sont enfin des

molécules organiques participant à la formation des agrégats argilo-humiques.

- *Les agrégats argilo-humiques* ont une grande importance car ils participent à la fertilité des sols, en étant un facteur essentiel de leur stabilité structurale et une précieuse source nutritive pour la faune du sol et la flore. On les décrira dans le paragraphe structure du sol.

2-2 Texture du sol

La texture définit la distribution granulométriques des particules minérales du sol.

On la quantifie en mesurant le % des divers classes de taille des particules. Quatre grandes classes sont définies : les graviers de diamètre $> 2 \text{ mm}$, les sables de diamètre compris entre 2 mm et $0,05 \text{ mm}$ (soit 50 microns), les argiles de diamètre $< 2 \text{ microns}$.

Les sols très sableux sont légers et faciles à travailler (ex : terre à asperge), mais ils sont peu fertiles et ont peu de réserve en eau et en nutriments. Les sols trop argileux sont souvent saturés d'eau et asphyxiants pour beaucoup de plantes. Les sols les plus favorables d'un point de vue agronomique, ont une texture équilibrée, avec un % suffisant de fractions fines argileuses pour permettre la construction d'une structure de sol stable, lui offrant une gamme étalée de tailles de porosité.

2-3 Structure du sol

La structure définit l'architecture selon laquelle ces particules s'assemblent entre elles.

La construction de la structure du sol nécessite la présence d'argiles et de matières organiques. On voit sur la figure 4, l'organisation des constituants du sol en *unf* *gigognes* :

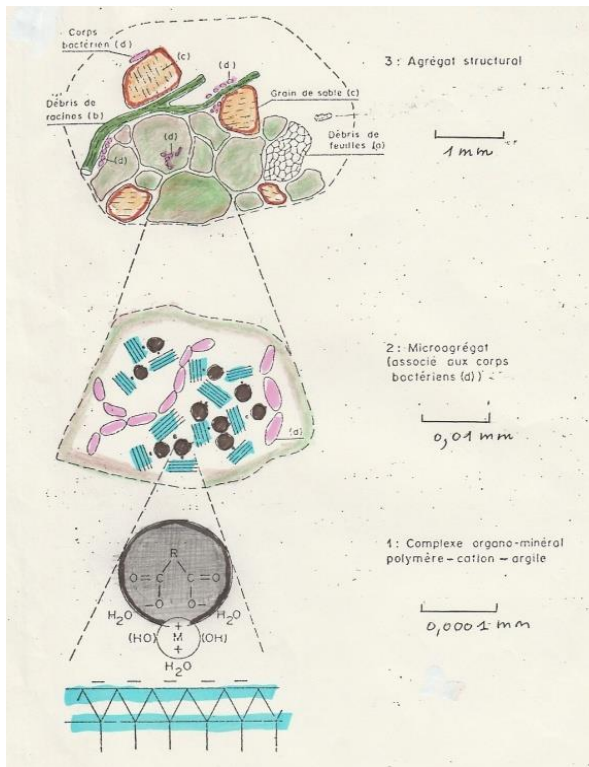


Figure 4 : structure d'un agrégat de sol.

- à échelle microscopique (en bas de la figure), on observe les corpuscules argilo-humiques (taille de l'ordre du $1/10^{\circ}$ de micron), formés de grosses molécules organiques liées à des feuillets d'argile par des forces électrostatiques (présence d'un cation faisant office de tenon entre une molécule et un feuillet) ;

- à échelle cent fois plus grande, ces corps s'agglomèrent avec des corps et des filaments bactériens et donnent naissance à des micro-agrégats (de l'ordre de 10 microns de taille, voir le milieu de la figure) ;

- à échelle visible, ces micro-agrégats s'associent avec des grains de sable et autres minéraux, et avec des radicelles pour donner des agrégats structuraux (de taille centimétrique).

Cette structure en-boîtée confère au sol des propriétés hydriques remarquables liées à une gamme très étalée de porosités :

- micro-porosité contenant de l'eau capillaire très fortement adsorbée, extractible seulement par chauffage ;
- méso-porosité contenant l'eau retenue

dans les pores fins (<10 microns) absorbable par les plantes ;

- macro-porosité pour l'eau mobile par gravité, capable de percoler et d'alimenter les nappes souterraines.

3- Genèse des sols

3-1 Les acteurs

Ce sont les variables climatiques (température et précipitations atmosphériques) et les agents biologiques (végétation, faune et flore du sol, actions humaines), qui régissent les trois grands phénomènes responsables de la formation des sols et la façon dont ils évoluent et fonctionnent.

3-2 Les phénomènes

Ces trois phénomènes sont : l'altération de la roche mère, la production végétale (à partir de la réaction de photosynthèse) et la genèse de l'humus, appelée humification, phénomène dans lequel j'inclus la formation des agrégats argilo-humiques).

- L'altération de la roche mère est intense et profonde sous climats chauds et humides. Elle donne naissance à de grandes quantités d'argiles, d'oxydes et d'hydrates de fer notamment, d'où la couleur rouge des sols équatoriaux et tropicaux (sols ferrallitiques et fersiallitiques). Ces sols sont donc très épais, avec un horizon d'altération pouvant atteindre plusieurs dizaines de mètres. À l'opposé, sous climat très froid et/ou aride, l'altération est pratiquement nulle, les substrats rocheux sont à nu, on parle de lithosols ; situation analogue sur les pentes raides où la végétation peine à se fixer et où l'érosion mécanique prime. Sous climats tempérés, l'altération est modérée, les minéraux hérités du substrat géologique sont abondants, les sols ont une profondeur limitée (quelques dm à quelques m).

- La production végétale dépend aussi du

climat : abondante voire exubérante sous climats chauds et humides, elle reste importante sous climats tempérés, mais diminue fortement en s'approchant des zones polaires ou en région désertique ; les quantités de matières organiques qui sont restituées au sol sous forme de litières végétales varient de la même façon.

La réaction qui régit cette production s'appelle la *photosynthèse* : très schématiquement cette réaction consomme le gaz carbonique de l'atmosphère (CO_2), prélève l'eau du sol et produit grâce à l'énergie solaire, de l'oxygène et des molécules organiques du type des glucides, de formule simplifiée $(\text{CH}_2\text{O})_n$. Des radicaux azotés et phosphorés ainsi que divers éléments métalliques (Ca, K, Mg ...) entrent aussi dans cette réaction pour générer la cellulose, matière première végétale.

- L'humification. Ce phénomène recouvre des processus nombreux et complexes, de nature biochimiques, dans lesquels interviennent la flore du sol (bactéries, champignons...) et sa faune (insectes, vers de terre et autres agents ...). Par exemple, en ingérant les débris végétaux, les vers de terre produisent dans leur tube digestif, de la matière organique humifiée, qui est restituée au sol sous forme de déjections. Ce mécanisme est observable sur le gazon de nos jardins ...

Le phénomène d'humification consiste en la polymérisation croissante de cette matière organique, qui donne naissance à des acides humiques de plus en plus denses et de plus en plus stables. Ceux-ci emmagasinent des réserves d'éléments nutritifs, azote et phosphore notamment, nécessaires à la croissance végétale, et les libèrent lentement. Ils participent donc directement au recyclage biologique qui entretient la fertilité du sol.

Ce cycle est lent voire très lent sous climat froid, où la matière organique reste sous une forme brute d'humus noir, qui se mélange mal avec la matière minérale. Il s'accélère quand les conditions thermiques sont favorables

(température moyenne, écarts thermiques). Sous climat tempéré, l'humus s'incorpore plus ou moins dans le sol pour donner un horizon organique de couleur brune assez épais. Sous climat chaud et humide, la *minéralisation* de la matière organique du sol (c.a.d. son oxydation et sa volatilisation) devient très rapide, les réserves de carbone et d'azote du sol s'épuisent vite : par suite, ces sols perdent vite leur fertilité et deviennent fragiles.

4- Fertilité, pouvoir régulateur et épurateur des sols

4-1 Fertilité

Plusieurs facteurs concourent à cette propriété essentielle en agronomie :

- d'abord la consistance meuble du sol qui favorise la pénétration des racines et le contact intime entre les radicelles et l'eau du sol, pourvoyeuse de nutriments ;

- ensuite la température et la disponibilité en air et en eau, variables selon les saisons, ce qui entraîne des conditions favorables à des populations microbiologiques abondantes et variées ;

- la présence d'éléments nutritifs nécessaires aux plantes, dissous dans l'eau du sol, sous une forme immédiatement disponible pour les plantes : azote, phosphore et aussi divers cations (Ca, K, Mg et nombreux oligo-éléments) ;

- enfin les réserves organiques du sol contenues dans les litières végétales et surtout dans les humus : ceux-ci se décomposent à un rythme variable selon les saisons et libèrent ainsi les nutriments nécessaires à la végétation au fur et à mesure de ses besoins. L'activité biologique qui opère dans le sol (bactéries, champignons, vers de terre...) participe intensément à ces phénomènes. Les meilleures terres agricoles sont celles, comme les tchernozioms des plaines ukrainiennes, très riches en argiles et en composés humiques variés, à la fois stables et

labiles. Autre exemple : les sols forestiers à enracinement durable et dense : ils favorisent le développement de champignons symbiotiques dont les filaments, appelés mycorhizes, participent à l'alimentation en azote de la végétation.

4-2 Pouvoir hydrologique régulateur

Grâce à sa porosité, le sol se comporte comme une éponge : il peut stocker des dizaines de litres d'eau par mètre carré ; selon la perméabilité du sol, cette eau percole en profondeur plus ou moins vite, vidant les plus gros pores qui deviennent à nouveau disponibles pour stocker de nouveaux apports d'eau. On a pu mesurer que, selon ce mécanisme, des précipitations intenses (de l'ordre de 100 mm par jour) peuvent être absorbées par des sols en bon état, sans générer de ruissellement.

Cela explique que la plupart des sols, quand ils ne sont pas dégradés (voir ci-dessous) ou tronqués, sont capables de « digérer » la quasi-totalité des averses, ce qui en font les meilleurs protecteurs des risques de ruissellement et d'érosion. On sait que les inondations catastrophiques se produisent très souvent quand les sols du bassin versant ont été dévégétalisés, et que par suite ils perdent tout ou partie de leurs propriétés hydriques favorables, c'est à dire leur pouvoir régulateur. Ce dysfonctionnement majore les risques de crues dévastatrices dans les cours d'eau émissaires, et il limite la percolation de l'eau dans le sol, et par suite la réalimentation des nappes d'eau souterraines.

4-3 Capacité épuratrice du sol

Cette capacité varie en fonction de l'épaisseur du sol, mais aussi de sa texture, de sa structure, et surtout de sa richesse en matières organiques, qui conditionne l'activité microbiologique. Plusieurs mécanismes participent à cette capacité épuratrice. S'agissant

par exemple d'une fuite accidentelle d'hydrocarbure impactant le sol, celui-ci exerce son rôle épurateur (Figure 5) :

- par la *filtration* à travers les horizons, qui retient les matières en suspension et les effluents visqueux ;

- par la *biodégradation* de molécules nocives ou toxiques, et la minéralisation des produits qui en dérivent (métabolites) : une partie est volatilisée, une autre est dissoute dans l'eau du sol ;

- par le *lessivage*, c'est à dire par l'entraînement avec les eaux d'infiltration des éléments dissous et par la dispersion des effluents qui en résulte dans le sous-sol ;

- par le *prélèvement racinaire* d'une part des éléments dissous dans l'eau du sol ;

- par le *stockage dans la végétation* des éléments ainsi prélevés ; c'est ainsi que s'accumule dans les forêts et les jachères des masses importantes de carbone, d'azote et autres éléments, qui retournent au sol avec les débris végétaux ou qui sortent du cycle biologique si leurs productions végétales sont exportées.

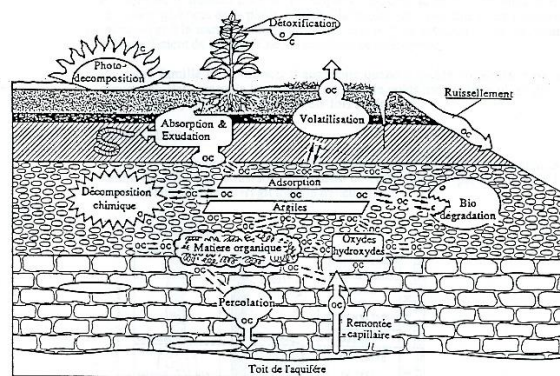


Figure 5 - Processus du pouvoir épurateur des sols.

5- Pressions humaines sur les sols

5-1 Agriculture

L'agriculture exerce la pression la plus répandue, dans la mesure où les productions agricoles monopolisent la SAU (surface agricole

utile), surface qui couvre un fort pourcentage des terres disponibles : en Région Centre-Val de Loire, la SAU représente 60 % de sa surface totale. Seules les régions montagneuses ou désertiques laissent une faible part de territoire à l'agriculture.

Les effets de l'agriculture sur les sols sont tellement variés, selon la nature des sols, selon les climats, selon les itinéraires et pratiques agricoles, qu'il serait illusoire de décrire tous les cas possibles.

De façon très schématique, on peut, à partir d'une double et grossière distinction entre les climats (climats doux ou climats agressifs) et entre les sols (sols de bonne qualité, sols fragiles), considérer trois modes d'utilisation du sol (milieu naturel forestier ou prairial, cultures et élevages extensifs, agricultures et élevages intensifs), et voir comment remédier le cas échéant à leurs conséquences néfastes sur le sol. Le tableau ci-dessous résume les différents cas de figure.

On sait que l'intensification des cultures (avec des rotations de production serrées, des labours fréquents, ainsi que l'usage fréquent d'engrais chimiques et de produits phytosanitaires) aboutit plus ou moins vite, selon la fertilité naturelle du sol, à son appauvrissement matières organiques et organismes vivants (vers de terre, insectes, animaux fouisseurs) qui entretiennent la

fertilité ; il s'en suit une déstructuration du sol, entraînant des phénomènes de battance et de tassement du sol. Sous climat agressif, par exemple dans les régions tropicales où l'intensité des pluies peut être considérable, l'érosion mécanique, quand le couvert végétal est détruit ou fragilisé, devient vite catastrophique ; elle se traduit par des pertes de terre énormes et par un ravinement qui compromettent durablement les activités agricoles : la restauration des sols nécessite alors des années d'effort...

5-2 Autres pressions humaines sur le sol

a) Epanchages de boues industrielles et des stations d'épuration (STEP) sur les terres agricoles.

Ces épanchages sont une filière écologique, alternative à l'élimination de ces boues par combustion ou par leur mise en décharge. Les boues épanchées possèdent certaines qualités agronomiques (apport en matières organiques, en phosphore, en calcium...) et leur usage à cette fin est encadré par une réglementation détaillée. La réglementation impose de nombreuses analyses de contrôle sur les sols impactés par les épanchages : : contrôle de la qualité des boues, fréquence des apports (tous les 3 ans) et dose des épanchages (8 à 10 tonne/ha), suivi agronomique de parcelles témoins...

Les surfaces agricoles concernées sont

Occupation du sol	Nature du sol et climat	Impact
végétation naturelle, forêt, pelouse		pas d'impact
polyculture extensive		peu d'impact si fumure
culture intensive	bon sol et/ou climat doux	fatigue du sol, tassement, battance, perte de matière organique
culture intensive	mauvais sol et/ou climat agressif	érosion en nappe et ravines, perte de terroir
actions réparatrices	bon sol et/ou climat doux	apport de mat organique, limiter labours et intrants, jachères
actions réparatrices	mauvais sol et/ou climat agressif	restauration du sol, très longues jachères

relativement faibles (en moyenne 5 % de la SAU française), mais autour de grandes villes, le pourcentage de terres impactées augmente beaucoup. L'agglomération parisienne en produit à elle seule plus de 240 000 T/an de boues de STEP, soit 72 000 ha potentiellement nécessaires chaque année le plus près possible des stations de traitement.

Les analyses de contrôle prévues par la réglementation sont nombreuses (germes microbiens, divers composés organiques, métaux lourds ...), mais on s'interroge sur la présence de « substances émergentes », présentes dans les boues, dont l'origine est industrielle et pharmaceutique ; ces substances, qui risquent de se retrouver dans les eaux de surface et souterraines, sont mal connues sur le plan toxicologique, difficiles à doser, et elles peuvent avoir des effets mutagènes, cancérogènes ou de perturbateurs endocriniens.

b) Stockage de déchets.

Les décharges sauvages de déchets domestiques existent autour de toutes les communes ; leur nombre, leur étendue, leur impact sur les sols sont en grande partie méconnus. Depuis une cinquantaine d'années, les réglementations successives ont peu à peu conduit à leur abandon, au profit de centres de stockages contrôlés, gérés par des sociétés spécialisées. Les sites choisis pour ces stockages doivent répondre à des conditions assez sévères : présence d'une couche imperméable assez épaisse sous les sites de stockage, pose d'une géomembrane au fond des casiers de dépôt et de dispositifs pour collecter les gaz issus de la fermentation des déchets, suivi des eaux souterraines sous les sites et autour de ceux-ci pendant l'exploitation et les trente années suivantes.

Plusieurs centres de stockage existent dans le Loiret comme dans tous les départements français. J'en connais trois, dans l'environnement proche d'Orléans, sur les

communes de Mézières-les-Cléry, de Chevilly, de Bucy-Saint-Liphard ; ils couvrent plusieurs centaines d'ha. Celui de Mézières est ancien et n'a pas bénéficié au départ des mesures de précautions qui sont maintenant imposées ; on constate certaines anomalies chimiques dans l'eau de la nappe des calcaires de Beauce sous-jacente (notamment une surcharge en ions chlorure, provenant peut être de la dégradation de matières plastiques). La surface totale utilisée par ces sites est certes assez limitée, mais leur réaménagement ne restitue ni le sol ni le paysage originels, et leur impact sur la qualité des eaux souterraines est durable et reste encore mal connu.

c) Urbanisation et autres infrastructures (lotissements, ZI, ZAC, routes, voies ferrées ...).

Les pertes de SAU produites par ces aménagements représenteraient 100 000 ha par an, soit 0,5 % de la SAU du territoire national (chiffres incertains, à confirmer). Autour des grandes métropoles, le pourcentage de pertes est bien plus considérables : pour la grande couronne autour de Paris, dans un rayon de 30 km, l'agriculture a sans doute perdu 50 % de l'espace dont elle disposait...A l'échelle du monde, les surfaces ainsi dévorées représenteraient chaque année une surface totale équivalente à la SAU française !

Le projet de développement du grand Paris va consommer beaucoup d'espace agricole : le campus Pais-Saclay par exemple couvrira plus de 2.000 ha ... Au nord de Paris, d'autres gros projets d'aménagements se profilent autour de l'aéroport de Roissy (zone de Gonesse ...). Les exemples ne manquent pas, ils finissent par exaspérer certains secteurs de l'opinion : « arrêtez de bétonner nos terres » hurlent les opposants à l'aéroport de Notre Dame des Landes ...

Cependant, on ne doit pas nier la réussite économique de certains grands travaux, menés certes à une époque où le climat politique était

plus calme, par exemple le barrage de Serre-Ponçon, dont la construction a permis l'irrigation de la plaine de la Durance, et le très fort développement des cultures maraîchères et arboricoles, même au prix de deux villages noyés ...

d) Mouvements eustatiques liés au réchauffement climatique

Si l'on admet la responsabilité humaine dans le rapide réchauffement climatique constaté depuis un siècle, la submersion d'immenses étendues de terres basses côtières, très peuplées et très productives est sans doute, à long terme, la menace la plus lourde pesant sur l'espace agricole disponible à l'échelle mondiale. Cette menace concerne particulièrement les îles basses du Pacifique et les vastes estuaires inondables, comme les plaines du Gange, du Mississipi, et près de nous, la Camargue ...

Et ce sont souvent les régions les plus pauvres et surpeuplées qui en seront victimes !

6- Conséquences

Elles sont multiples :

1- Concernant l'agriculture, dans le cas de cultures intensives sur de longues périodes (comme se fut le cas dans les plaines centrales des USA), ce sont la *fatigue du sol*, les *pertes de rendements*, la *pollution des nappes d'eau* souterraines et des rivières (nitrate, pesticides), la *battance et tassement du sol*, l'*augmentation du ruissellement*, d'où risques majorés de crues. Dans le cas de cultures sous climat agressif : ce sont le *ruissellement* et l'*érosion intense*, d'où des pertes de terroirs ou leur stérilisation, les difficultés et lenteur de la restauration des sols.

2- Concernant l'urbanisation, les diverses infrastructures et le risque d'invasions marines : Il y a diminution de la surface agricole mondiale

utile, dans des régions à démographie dense et dans un monde où la population est croissante : cela pose la question de la *suffisance des espaces nécessaires à la production des ressources alimentaires*.

3- Concernant la gestion des déchets, les centres de stockage et autres lieux de décharge sur les sols entraînent une *pollution durable des eaux* souterraines et de surface. L'épandage de boues industrielles et de station d'épuration sur les terres agricoles peut entraîner *des risques sanitaires*, notamment celui de la toxicité due aux « substances émergentes ».

4- Concernant les grands équilibres écologiques du globe, la forte diminution des teneurs en matières organiques des sols (travail du sol, défrichage, réchauffement climatique), provoque le largage de *CO₂ supplémentaire* dans l'atmosphère. Le sol cesse d'être un « puits » de carbone et en devient une « source » ...

Conclusions

L'opinion publique polarisée par les menaces du réchauffement planétaire, est curieusement très peu consciente du rôle, favorable ou non, que jouent les sols selon leur utilisation ... Puisse cet exposé simplifié l'éclairer.

En guise de conclusion, je citerai sept sujets de préoccupations, tempérés par une note optimiste !

- 1- Réduction des rendements agricoles et des surfaces agricoles utiles, en zones à cultures intensives.
- 2- Pertes de terres arables dans les territoires exposés à des climats agressifs.
- 3- Remise en question de l'équilibre production alimentaire/ besoins des populations.
- 4- Altération des propriétés hydriques des sols et de leur pouvoir régulateur et épurateur.

- 5- Augmentation des ruissellements par suite des défrichages et de la battance des sols cultivés et de l'imperméabilisation par l'urbanisation : probabilité accrue de crues.
- 6- Perte importante de biodiversité par appauvrissement de la faune et de la flore du sol.
- 7- Impact climatique dû aux émissions de CO₂ du sol (pertes de matières organiques) et à celles de méthane (élevages intensifs?).

Tout ceci est vraiment préoccupant... Mais heureusement, le sol est un milieu vivant, il est résilient, seulement il faut éviter de le maltraiter !

François Lelong

*Professeur honoraire des Universités,
Membre de l'Académie d'Orléans*

Séance du 7 avril 2016

Illustrations



1 - Alpes valaisanes : climat froid, peu ou pas de végétation, le substrat rocheux reste nu (lithosols).



2 - Alpes valaisanes : un horizon organique couvre le sol sous une forêt de mélèzes (profil de sol A/C, appelé ranker).



3 - Bretagne : sol brun sous lande sur substrat granitique ; remarquer l'incorporation d'humus dans le sol donnant la couleur brune.



4 - Région Centre : à gauche, podzol sous forêt de résineux et sur sol sableux (Sologne) ; à droite, sol brun sur limons et calcaires de Beauce.



5 - Mauritanie : lithosol et régosols (sécheresse, absence de végétation et d'horizon organique).



6 - sol latéritique du nord Togo : blocs de cuirasse ferrugineuse issus de l'érosion d'un horizon B d'accumulation d'oxydes de fer.

Le *Journal des Savants*

a trois cent cinquante ans

Jean-Pierre Vittu

Résumé

Le *Journal des savants* est la plus ancienne revue scientifique du monde : fondée en 1665, elle a été publiée quasi sans interruption, a servi de modèle à de multiples épigones, et a fixé la norme de la publication scientifique par des revues, sous forme de mémoires ou de **comptes** rendus de livres. En cela le *Journal des savants* est à l'origine de toutes les revues scientifiques (*Nature*, *Science*), aussi bien que littéraires (*The Times Literary Supplement*) contemporaines.

Au cours de ses trois siècles d'existence le *Journal des savants* a joué un rôle particulier dans le champ scientifique : d'abord dans un système de reconnaissance des savoirs dominé par les académies fondées elles aussi à la fin du XVII^e siècle, et ensuite en relation avec les universités puis plus récemment les instituts scientifiques (tel le CNRS), qui contribuèrent à la professionnalisation du travail scientifique et savant à partir du milieu du XIX^e siècle.

Abstract

The Journal des savants is three hundred years old. *The Journal des savants is the oldest scientific journal in the world. Founded in 1665, it has been published almost without interruption, has served as a model for many epigones, and has set the standard for scientific publication by magazines, in the form of Memories or book reviews. As such, the Journal des savants is at the origin of all scientific journals (Nature, Science), as well as contemporary literary magazines (The Times Literary Supplement).*

During its three centuries of existence, the Journal des savants played a particular role in the field of science: first, in a system of recognition of knowledges dominated by the academies founded at the end of the seventeenth century, then in relation with the universities and, more recently, with scientific institutes (such as the CNRS), which contributed to the professionalization of scientific and scholarly work from the mid-nineteenth century onwards.



Introduction

La publication du *Journal des savants* depuis plus de 350 ans, ainsi que son audience et son utilisation par ceux auxquels il se réfère ne peut manquer d'étonner : en effet, ce tricentenaire constitue la plus vieille revue scientifique au monde, et même le plus ancien périodique, puisque la *Neue Zürcher Zeitung*, quotidien toujours publié, n'a été fondée qu'en 1780. Lors de sa création en 1665, ce *Journal* publiait des mémoires de savants, et plus encore des extraits de livres ; en cela le *Journal des savants* constitue la racine de toutes les revues littéraires contemporaines (en France *Lire*, mieux encore au Royaume-Uni le *Times Literary Supplement*), et il est aussi à l'origine de toutes les revues scientifiques professionnelles (*Nature* aussi bien que la *Revue historique*), alors même que le compte rendu (l'extrait) n'est plus aujourd'hui l'élément central du travail scientifique.

Toutefois si l'on envisage facilement le passage de siècle en siècle de journaux d'informations générales et politiques, on ne peut que s'interroger sur les relations entre une forme éditoriale constituée au XVII^e siècle, celle du *Journal des savants*, et les transformations successives du champ scientifique dans le même temps, qu'il s'agisse de la redéfinition des disciplines, ou de la métamorphose de la position des savants dans la société depuis une époque de patronage, jusqu'à la professionnalisation actuelle¹.

Présenter l'histoire de ce tricentenaire à grandes lignes suppose d'envisager l'organisation de cette revue, son contenu, sa réception et son

usage par ceux à qui elle semble destinée par son titre même, tout en respectant les scissions que l'histoire lui imposa. C'est pourquoi je m'attacherai successivement à l'organisation du *Journal des savants*, depuis sa fondation jusqu'à la Révolution française ; à son accueil et son usage par le public que la revue visait ; enfin, à sa position dans le champ scientifique du XIX^e au XXI^e siècle.

I - L'établissement d'une nouvelle forme éditoriale

Le *Journal des savants* naquit en 1665 dans le système du patronage monarchique comme l'entreprise d'un magistrat parisien, puis, au tout début du XVIII^e siècle, d'entreprise individuelle il devint une émanation des académies royales².

Cette revue fut fondée par Denis de Sallo (1626-1669), un magistrat au Parlement de Paris qui participa à plusieurs cercles savants parisiens (celui d'Habert de Montmor, celui d'Henri Justel) où il noua des relations qui lui ouvraient un réseau européen de lettrés et d'hommes de sciences. Par ailleurs, le service de Colbert l'introduisit dans les cercles administratifs et le conduisit même à Francfort-sur-le-Main pour le couronnement de l'empereur, d'où il revint en passant par l'Italie (Venise et Florence) : cette sorte de *Grand Tour* lui donna l'occasion de nouer de nouvelles relations avec des savants.

Dès 1664, Sallo conçut le projet d'un hebdomadaire rendant compte des lettres et des sciences sur le modèle de la *Gazette* qui répandait des informations politiques, une idée que semblent avoir **partagée** d'autres lettrés à la même

¹ Cf. Jean-Pierre VITTOU, « Périodiques », dans Michel BLAY et Robert HALLEUX, *La Science classique, XVI^e-XVIII^e siècle, Dictionnaire critique*, Paris, Flammarion, 1998, pp. 140-148 ; Thomas H. BROMAN, « Periodical literature », in *Books and the Sciences in History*, ed. by Marina FRASCA-SPADA & Nick JARDINE, Cambridge, 2000, p. 225-237 ; et Jeanne PEIFFER, Maria CONFORTI, Patrizia DELPIANO (dir.), *Les Journaux savants dans l'Europe moderne. Communication et construction*

des savoirs / Scholarly Journals in Early Modern Europe. Communication and the Construction of Knowledge, Archives internationales d'histoire des sciences, vol. 63, fasc. 170-171 (2013).

² Cf. Jean-Pierre VITTOU, « La formation d'une institution scientifique : le *Journal des savants* de 1665 à 1714 », 1^{er} article, *Journal des savants*, janvier-juin 2002, pp. 179-203, & 2^{ème} article, *Journal des savants*, juillet-décembre 2002, pp. 349-377.

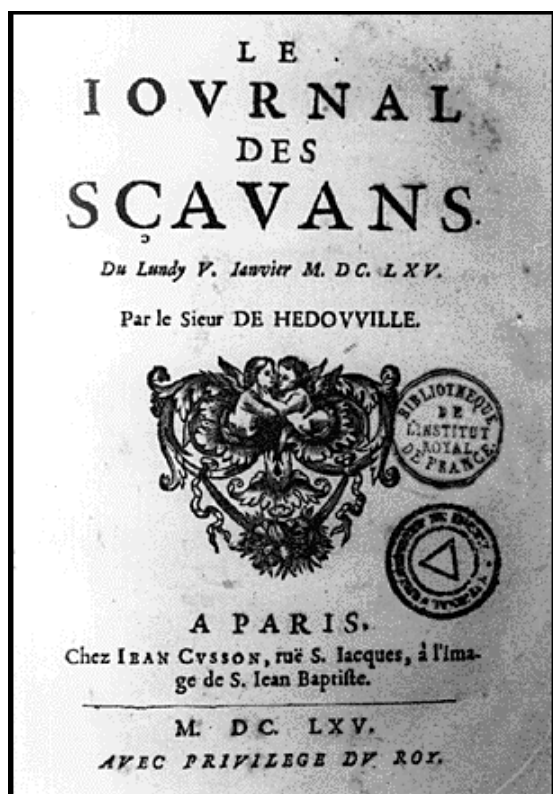


Figure 1. Page de titre de la première livraison du *Journal des savants* (5 janvier 1665), édition de Paris in 4°

époque, ainsi l'historien Eudes de Mézeray. Sans doute aidé par sa position au service du ministre, Sallo obtint un privilège d'édition qui lui assurait l'exclusivité de ce projet contre tout concurrent publié dans le royaume ou à l'étranger, et qui le dispensait (comme la *Gazette*) d'une censure préalable. Présenté comme le seul auteur, Sallo qui se dissimula sous le pseudonyme de Hédouville, fit en réalité appel à des collaborations, assurément celle de l'abbé Jean Galloys, le périodique résultant ainsi, dès l'origine, d'un travail collectif dans l'esprit de la reconnaissance des travaux par les pairs (*peer to peer*) déjà pratiquée par les universités médiévales, puis par les savants humanistes.

Le premier *Journal des savants* porte la date du 5 janvier 1665, un lundi ; c'est alors un in quarto, le format des livres d'étude, d'abord avec un seul cahier de 8 pages, puis avec un cahier et demi soit 12 pages, affichant une pagination continue ce

qui signifie que le rédacteur envisage son périodique comme un livre en formation : le lecteur se verra d'ailleurs proposer une page de titre du volume, et bientôt un index (intitulé table des matières). La forme du périodique se dégagea donc lentement, jusqu'en 1701, période au cours de laquelle l'histoire de sa publication est mouvementée. Dès mars 1665, Denis de Sallo dut abandonner la rédaction et deux prêtres érudits lui succédèrent, d'abord l'abbé Galloys jusqu'en 1676/77, puis l'abbé de La Roque de 1677 à 1687 ; enfin, de 1687 à 1701, un magistrat byzantiniste, Louis Cousin, en assura la direction.



Figure 2. Portrait de l'abbé Jean-Paul Bignon (1662-1743) à trente-huit ans par Gerald Edelinck

En 1701, le directeur de la Librairie, l'abbé Jean-Paul Bignon, reprit le privilège et donna au *Journal* son organisation définitive en le dotant d'un bureau de 6 rédacteurs qu'il nomma lui-même. Au cours du XVIII^e siècle, ces rédacteurs pensionnés par le libraire détenteur du privilège, furent très souvent membres d'une des académies parisiennes ; système qui dura jusqu'en 1792, la publication passant vers 1720 au rythme mensuel, et le nom des auteurs des extraits apparaissant vers 1770.

Né en 1665 d'une initiative privée, le *Journal des savants* entra ainsi en 1701 dans le cadre du patronage monarchique, un premier pas vers la professionnalisation qui assurait pourtant aux rédacteurs une liberté certaine, similaire à celle propre aux académies royales qui furent réformées à la même époque.

II - L'instrument du travail scientifique

Le nouveau périodique fut accueilli favorablement par le public qu'il visait du fait de la richesse de son contenu et très rapidement des épigones et des concurrents furent créés à l'étranger, sur le même modèle, ainsi que des prolongements de la revue parisienne qui répondaient à de nouveaux usages.

La revue contenait principalement des extraits de livres, c'est-à-dire des comptes rendus sans jugement critique ouvertement exprimé. Au XVIII^e siècle les savants compilaient des extraits de livres, aussi bien pour les disciplines littéraires que pour les sciences mathématiques ou expérimentales, et dans son livre *Too Much to Know* Ann Blair a analysé toutes les techniques de constitutions de recueil d'extraits, plus ou moins longs, qui conduisent d'une part à la réalisation de catalogues ou d'encyclopédies, et d'autre part à de nouveaux travaux³. Les papiers des hommes de science témoignent d'ailleurs que ce type de travail a continué dans les sciences dites exactes jusqu'au XIX^e siècle ; on ne citera que pour mémoires les extraits de Huygens, Leibniz, Vallisneri, Spallanzani, ou Helmholtz⁴.

³ Cf. Ann M. BLAIR, *Too Much to Know. Managing Scholarly Information before the Modern Age*, New Haven & London, Yale University Press, 2010, 416p.

⁴ Cf. Jean-Pierre VITTO et Jeanne PEIFFER, « Les journaux savants, formes de la communication et agents de la construction des savoirs (17^e-18^e siècles) », *Dix-huitième siècle*, n° 40 (2008), pp. 241-259. Un cahier de notes de Helmholtz est digitalisé à la Staatsbibliothek de Berlin : Helmholtz, Hermann von.

Par ailleurs, le *Journal* publiait régulièrement des lettres ou des mémoires de savants qui présentaient une observation, une découverte, une expérience ou une machine, ce qui pouvait donner l'occasion d'un débat entre savants, voire d'une polémique, publiés dans le même périodique, ou dans l'un de ses émules. On comprend que certains scientifiques souhaitèrent faire connaître un travail par le moyen de ces mémoires pour affirmer une priorité qui assurait leur renommée, et leur position (matérielle) dans le monde savant.

Enfin, une rubrique particulière intitulée « Nouvelles littéraires » fut créée en 1710, puis fixée en 1723-24, qui donne des informations plus brèves sur les travaux ou les publications de livres. Madame Françoise Chotard qui vient de soutenir sur ce sujet une thèse réalisée sous ma direction, montre toute l'importance de cette rubrique qui totalise plus de 23000 articles au cours du XVIII^e siècle : présentation de travaux des académies de province ou d'Europe, échos des universités, annonces de souscriptions et d'éditions en cours, brefs extraits contenant cette fois-ci des jugements beaucoup moins feutrés que dans le corps du périodique⁵.

Ainsi constitué le *Journal des savants* connut un net succès dont témoignent sa présence dans des catalogues de bibliothèques privées ou publiques, et plus encore, la réalisation à Amsterdam, dès 1666, de reproductions sans privilège français ; donc des contrefaçons dès qu'un tel imprimé entrait en France où

n. d. [Excerpts, ca. 1850s]. 134 pages (BBAW Archive - NL Helmholtz 550) :

http://vlp.mpiwg-berlin.mpg.de/library/data/lit16972/index_html?pn=9&ws=2.5

⁵ Cf. Françoise CHOTARD, *La Circulation de l'information littéraire et scientifique en Europe entre 1710 et 1792 d'après les Nouvelles littéraires du « Journal des savants »*, thèse pour le Doctorat d'Histoire soutenue devant l'Université d'Orléans, le 5 mars 2015.

s'appliquait le privilège royal. Le petit format in 12 de ces contrefaçons facilitait leur transport ; toutefois, elles ne répondaient pas à l'attente des savants curieux de nouveautés en raison de leur publication tardive par rapport à l'édition parisienne : d'abord à la fin de l'année, puis au cours du XVIII^e siècle au bout d'un trimestre, voire d'un semestre.

Néanmoins, ces éditions ouvrirent largement le *Journal* à un lectorat européen grâce au réseau commercial des libraires néerlandais : ainsi furent-elles vendues aux foires de Francfort dès la fin des années 1660, ce qui permit à l'université d'Uppsala de les acquérir, et les Jésuites de Pékin en possédaient des volumes au cours du XVIII^e siècle⁶. On peut donc dire que ces réimpressions (contrefaçons en France) élargirent considérablement la circulation du *Journal des savants* (peut-être 3000 exemplaires in 4°+ in 12, au cours du XVIII^e).

À Paris, pour répondre au succès du *Journal* et à la concurrence étrangère des contrefaçons, l'éditeur publia d'une part des rééditions partielles de numéros ou d'années passées, et d'autre part il réalisa à divers moments de petites éditions in 12 à côté de l'édition in quarto à Paris.

Le lectorat de cette revue est difficile à saisir, mais si l'on considère seulement les scientifiques on peut analyser les catalogues de leurs bibliothèques et leurs correspondances⁷. On

voit alors que les historiens, les philologues, les naturalistes, les médecins, les physiciens etc. utilisent le *Journal* et même créent d'autres revues

sur ce modèles (il y eut environ 500 créations, plus ou moins durables, en Europe au cours du XVIII^e siècle⁸) : comme l'écrivit Pierre Bayle

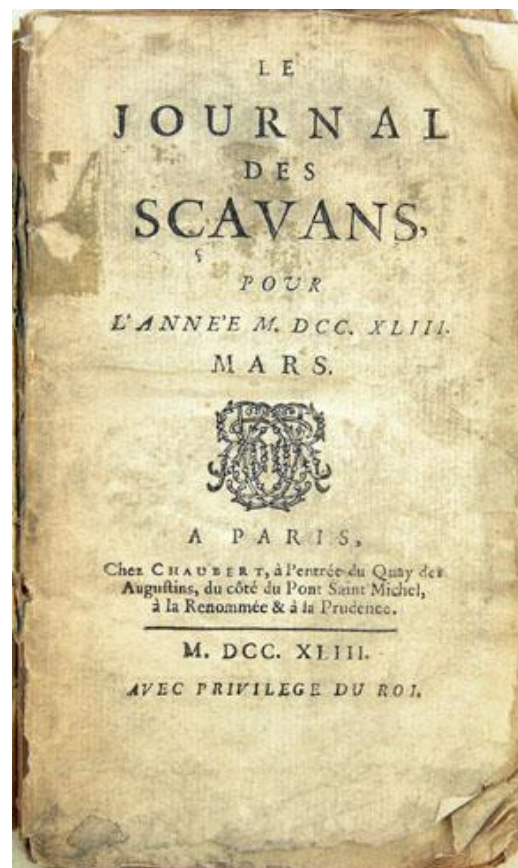


Figure 3. Edition in 12° du *Journal des savants* à Paris, chez Chaubert, 1743. (source : Le livre savant, www.bib.umontreal.ca)

⁶ Cf. Upsala, Universiteitsbibliothek, Bibliotheksarchiv E 2, livre de caisse pour 1667 (document fourni par Otto S. Lankhorst), et *Catalogue of the Pei-T'ang Library*, Pékin, Lazarist Mission Press, 1949, dans lequel le *Journal des savants* en édition in douze figure sous les numéros 366, 367 et 368, ainsi que Joseph DEHERGNE, « La bibliothèque des jésuites français de Pékin au premier tiers du XVIII^e siècle », *Bulletin de l'École française d'Extrême Orient*, t.56 (1969), pp. 129 et 133.

⁷ Cf. Jean-Pierre VITTU, « Diffusion et réception du *Journal des savants* (1665-1714) », in *La Diffusion et la lecture des journaux de langue française sous l'Ancien régime. Actes du colloque international, Nimègue 3-5 juin 1987*,

publiés par Hans BOTS, Amsterdam & Maarssen, 1988, pp. 167-175.

⁸ Cf. Jean-Pierre VITTU, « Périodiques », dans Michel BLAY et Robert HALLEUX, *La Science classique, XVI^e-XVIII^e siècles. Dictionnaire critique*, Paris, 1998, pp. 140-148 ; Thomas BROMAN, « Periodical Literature », *Books and the Sciences in history*, edited by Marina FRASCA-SPADA and Nick JARDINE, Cambridge University Press, 2000, 225-238. Pour l'espace germanique cf. Claire GANTET, « Transferts, circulations et réseaux franco-allemands au XVIII^e siècle : les périodiques savants germanophones, esquisse de biographie intellectuelle », in *HAL-Sciences*

dans la préface de ses *Nouvelles de la République des Lettres*, commencées à Amsterdam en 1684 : “on a vu le premier dessein de Monsieur Sallo exécuté presque par tout [sic] en une infinité de manière”.

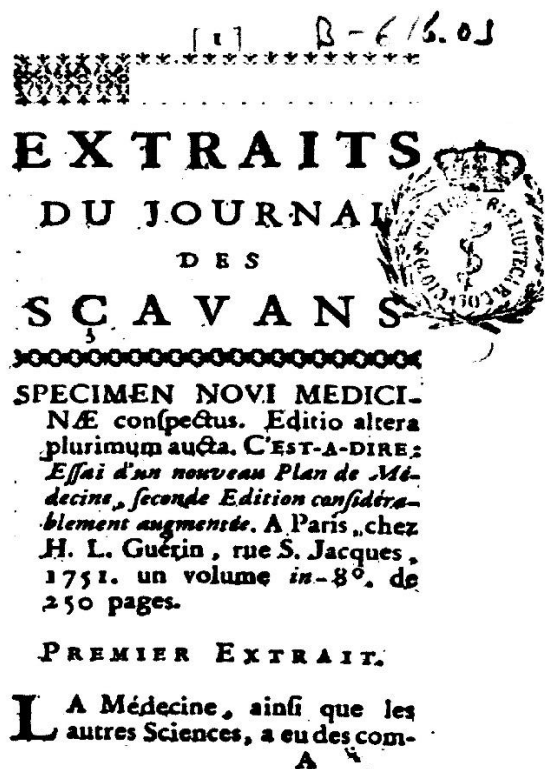


Figure 4. Tiré à part du *Journal des savants* de 1751

Ces savants utilisaient clairement le *Journal* ou ses émules pour s’informer comme en témoignent les cahiers de notes qui nous sont parvenus, et aussi pour publier leurs travaux,

de l’homme et de la Société, URL : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01239878>.

⁹ Cf. par exemple pour la chimie : Karl HUFBAUER, *The Formation of the German Chemical Community (1720-1795)*, Berkeley : Los Angeles : London, 1982. Pour les capitales savantes cf. Stéphane VAN DAMME, *À toutes voiles vers la vérité. Une autre histoire de la philosophie au temps des Lumières*, Paris, Le Seuil, 2014.

¹⁰ Cf. Jean-Pierre VIITU, « Un système européen d’échanges scientifiques au XVIII^e siècle : les journaux savants », in *Le Temps des médias*, 2013/1, n°20, pp. 47-63. Voir aussi Martin GIERL, « Korrespondenzen, Disputationen, Zeitschriften : Wissensorganisation und die Entwicklung der gelehrten Medienrepublik zwischen 1670 und 1730 », dans Richard van DÜLMEN, Sina RAUSCHENBACH (dir.), *Macht des*

surtout lorsqu’ils résidaient loin des capitales scientifiques - comme Paris, Londres, puis Édimbourg - des réunions de leurs académies et des mémoires annuels de ces institutions⁹. Notons d’ailleurs que le rythme de publication des revues (hebdomadaire, mensuel) était plus rapide que celui des mémoires académiques annuels ce qui permettait aux savants d’établir une priorité ou de lancer un débat¹⁰.

1. Parmi nombre d’autres, deux cas témoignent de cette utilisation : à la fin du XVII^e siècle, Leibniz qui vivait à Hanovre et à Wolfenbüttel, fit publier en même temps sa solution du problème mathématique de la chaînette dans trois périodiques savants, l’un en France, un autre dans l’Empire, le troisième en Italie¹¹ ; puis à la fin du XVIII^e, Lazzaro Spallanzani, professeur à l’université de Pavie, dont la correspondance recèle des tentatives pour faire publier ses travaux dans des journaux savants français, ou dans ceux publiés dans l’Empire. Dans ces tentatives le rôle d’intermédiaires apparaît capital, ainsi le savant genevois Senebier qui adressait les mémoires confiés par Spallanzani à un rédacteur du *Journal des savants*, à l’abbé Rozier pour ses *Opuscles de physique*, ou qui se tournait vers Albrecht von Haller pour les *Göttingische Anzeigen*¹².

Wissens. Die Entstehung der modernen Wissensgesellschaft, Cologne et al., Böhlau, 2004, pp. 417-438.

¹¹ Cf. André ROBINET, « Leibniz et les mathématiciens italiens », *Symposia mathematica*, vol. XXVII, pp. 101-121, et Clara Silvia ROERO, « Leibniz and the Temple of Viviani : Leibniz’s Prompt Reply to the Challenge and the Repercussions in the Field of Mathematics », *Annals of Science*, 47 (1990), pp. 423-443. Claire GANTET prépare actuellement une étude sur les relations de Leibniz avec les journaux savants.

¹² Cf. Lazzaro SPALLANZANI, *Carteggio*, a cura di Pericle DI PIETRO, 12 vol., Modena, 1984-1990, vol. 8, Senebier à Spallanzani, 19 décembre 1777 & 4 février 1778 ; Spallanzani à Senebier, [fin septembre 1779]. Ainsi que dans le vol. 5, Spallanzani à Haller, 18 juillet 1765, ou vol. 10, Troili à Spallanzani, 4 avril 1779 ; ou encore Spallanzani remerciant Bonnet

D'ailleurs pour répondre aux besoins des savants les revues créèrent au milieu du XVIII^e siècle les tirés à part d'articles particuliers qu'elles fournissaient aux auteurs des livres ou des mémoires. Le développement des catalogues collectifs de bibliothèques et du site *Google livres* m'a permis d'exhumer ces dernières années une quarantaine de ces tirages particuliers, inconnus jusqu'alors, ce qui nous éclaire sur l'origine d'une pratique de diffusion et de reconnaissance par les pairs encore de mise dans les carrières universitaires. Le plus ancien de ces « tirés » trouvé jusqu'alors reproduit un article paru dans le *Journal des savants* de 1751, et il est suivi d'autres textes provenant du *Mercure de France*, du *Journal de médecine*, des *Philosophical Transactions*, du *Giornale de'letterati* de Pise, qui concernent l'astronomie, les mathématiques, les eaux minérales, la médecine ou la chimie. Ces publications particulières pouvaient servir à diffuser des travaux auprès de confrères, mais ils entraient aussi dans des « dossiers administratifs » constitués en vue de solliciter un poste, ou une gratification, comme Spallanzani ou Volta le firent souvent auprès de l'administration viennoise dont dépendait leur université de Pavie¹³.

Enfin, les éditeurs parisiens réalisèrent aussi une table générale du *Journal des savants* couvrant les 80 premières années de sa publication¹⁴. La compilation puis la publication de cet ouvrage monumental s'étendirent sur vingt ans (1744-1764) et ses dix volumes in quarto qui comptent plus de sept mille trois cent pages

semblent marquer l'aboutissement des changements que l'on observe dans les tables « matières » de journaux réalisées auparavant : la transformation des entrées constituées selon la *topicalisation* propre aux lieux communs jusqu'à la réduction des repérages à une vedette classée alphabétiquement. La présence à la suite de chacune de ces entrées d'un petit résumé de l'article indexé transformait les années 1665-1750 de la revue en une sorte d'encyclopédie dans laquelle il devenait possible de puiser des matériaux pour un nouveau travail.

III - De l'encyclopédisme à la spécialisation

À la fin du XVIII^e siècle le *Journal des savants*, accompagné de nombreux émules, avait donc une position bien établie, appuyée par l'État, et son utilisation par les savants ou les hommes de science, ce que l'on appelait encore la République des lettres, est assurée¹⁵.

La Révolution mit à bas cette institution en 1792 par la suppression de la direction de la librairie et l'abolition des corps privilégiés, puis les invendus de ses livraisons les plus récentes furent même sacrifiés à l'effort de guerre comme le signale une mention portée sur la fiche ancienne du *Journal des savants* que j'ai découverte à la Biblioteca Palatina de Parme : «NB les dernières années de ce *Journ.* ne se trouvent plus, parcequ'elles [sic] ont été achetées en 1792 par le

d'avoir adressé sa lettre sur les torpilles à Rozier pour son journal, vol. 2, 21 mai 1784.

¹³ Cf. Lazzaro SPALLANZANI, *Carteggi, o.c.*, vol. 10, Sperges à Spallanzani, 29 avril 1773, [mars 1776], 6 août 1780, 28 août 1786 ; et pour Volta, *Epistolario di Alessandro Volta*, vol. 1, Bologna, 1949, n° 187, Volta a Carlo conte di Firmian, Côme, 10 juin 1777, lettre sollicitant le financement d'un voyage d'étude accompagnée d'une liste des publications de Volta.

¹⁴ Cf. Jean-Pierre VITTU, « Métamorphoses des éphémères : annoncer le contenu des journaux

savants en Europe (fin XVII^e - fin XVIII^e siècle) », in *L'Annonce faite au lecteur*, Annie CHARRON, Sabine JURATIC et Isabelle PANTIN (dir.), Louvain, Presses universitaires de Louvain, 2017, pp. 143-159.

¹⁵ Cf. Steven SHAPIN, « Science and the Public », in *Companion to the History of Modern Science* ed. by R.C. OLBY, G.N. CANTOR, J.R.R. CHRISTIE et M.J.S. HODGE, London : New York, 1990, pp. 990-1007, qui développe une intéressante réflexion sur une base malheureusement réduite aux journaux (littéraires aussi bien que savants) anglais et français.

gouvernement qui en a fait faire des gargousses”¹⁶.

Il y eut bien un essai de reprise, en 1796, à l’initiative de Pierre-Claude-François Daunou et d’Antoine-Isaac Silvestre de Sacy ; mais cette tentative, significative d’un prestige maintenu et d’un besoin, ne dura qu’un semestre faute de soutiens officiels¹⁷. Aussi, ce n’est qu’en 1816 que le titre fut vraiment recréé, à l’initiative de membres des académies (Dacier, Silvestre de Sacy, Cuvier) et avec l’appui du gouvernement, ce qui ouvre une nouvelle période du *Journal des savants*.

Ce nouveau *Journal* qui devait, selon son prospectus, “être rédigé dans le même esprit et dans les mêmes formes que celui de 1792”, semblait bien prolonger celui du siècle précédent par une publication toujours mensuelle, formant en fin d’année un volume d’environ 780 pages¹⁸ au format in quarto qui fut celui de toutes les revues scientifiques au XIX^e siècle, voire au XX^e. Comme au XVIII^e siècle, un ministre chapeautait la revue (d’abord de l’Intérieur ; puis, en 1857, de l’Instruction publique), et celle-ci présentait comme autrefois des compte rendus, des mémoires, ainsi que des nouvelles littéraires, dont la rédaction était assurée, ou supervisée, par des membres de chacune des académies réunies dans l’Institut. Ainsi en 1834, le *Journal* était-il dirigé (sous le titre d’« Assistants ») par Silvestre de Sacy, Antoine Quatremère de Quincy, Pierre-Simon Girard et Pierre-Antoine Lebrun, chacun membre d’une des académies, d’où provenaient aussi les douze « Rédacteurs » qui comme les premiers recevaient une indemnité, à condition de donner trois articles chaque année : Jean-

Baptiste Biot, Eugène Burnouf, Michel Chevreul, Victor Cousin, Frédéric Cuvier, Pierre Daunou, Pierre Flourens, Karl Benedikt Hase, Jean-Antoine Letronne, Désiré Raoul-Rochette, François-Just Raynouard, Alexandre Tessier ; soit une prépondérance de l’Académie des sciences et de celle des Inscriptions et Belles-lettres.

Toutefois, plusieurs différences de grandes conséquences doivent être soulignées : ainsi organisé le *Journal* devint la revue générale de l’Institut de France au sein duquel la Restauration avait rétabli les anciennes académies qui régulèrent la recherche scientifique jusqu’au développement des laboratoires de recherche lourdement équipés, dans le dernier quart du XIX^e siècle¹⁹. Par ailleurs, les « Nouvelles littéraires » publiées par la revue concernèrent exclusivement ces académies, et les « mémoires » originaux y étant rares, elle offrit surtout à ses lecteurs des

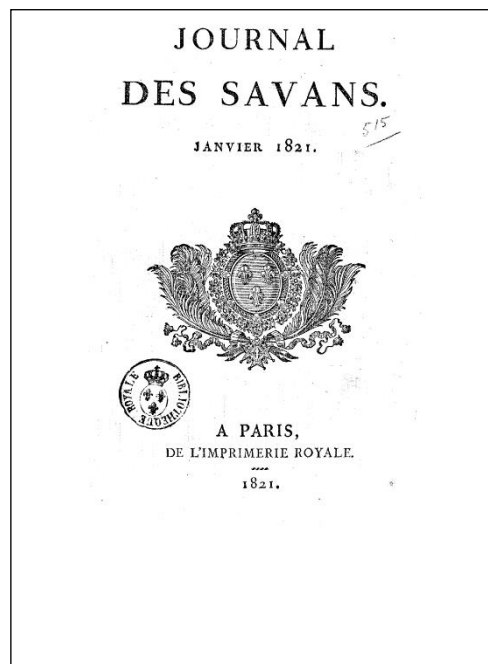


Figure 5. Couverture du *Journal des savants* de janvier 1821

¹⁶ Sur ce premier catalogue à fiches mobiles cf. Chiara BURGIO, « P.M. Paciaudi bibliotecario innovatore : il catalogo ragionato e “il modello della Biblioteca”, *Accademia e biblioteche d'Italia*, 49 (1981), pp. 43-65.

¹⁷ Cf. Gaston PARIS, « Le *Journal des savants* », *Journal des Savants*, janvier 1903, pp. 93-130. Cet article, plus que centenaire est le seul qui expose la situation du *Journal* au cours du XIX^e siècle.

¹⁸ Par exemple 768 pp en 1818, 19 et 20, ainsi qu’en 1840, 41 et 44. 786 en 1817 ; 788 en 1880 ; 796 en 1890.

¹⁹ Cf. Jean DHOMBRES et Nicole DHOMBRES, *Naissance d'un pouvoir : sciences et savants en France (1793-1824)*, Paris, Payot, 1989.

comptes rendus, longs et fort érudits, tout à fait à l'image du « critique de vieille roche » décrit par Balzac dans sa *Monographie de presse parisienne* : « ce critique s'en va, vous ne pouvez plus guère l'observer que dans le *Journal des savants* [...] Ce critique croit devoir être aux idées ce que le magistrat est aux espèces judiciaires... »²⁰. Il semble que très vite les sciences désertèrent la revue : le pointage des comptes rendus publiés en 1840 témoigne d'une écrasante prépondérance des disciplines historiques, 151 articles, alors que les sciences n'en totalisaient que 19, ce qui s'explique peut-être par la publication depuis 1835 des comptes rendus des séances de l'Académie des sciences, ou par la création de nouvelles revues spécialisées : dès 1810, les *Annales de mathématiques pures et appliquées* ; en 1816, les *Annales de chimie et de physique* ; *La Géographie* en 1822 ; ou encore, en 1825, le *Journal de chimie médicale*²¹. Vecteur d'évaluation des publications savantes, le *Journal* continua aussi de servir d'intermédiaire aux débats scientifiques comme en témoignent, dans les années 1830, les comptes rendus réciproques de leurs ouvrages par Franz Bopp et Eugène Burnouf concernant le sanscrit et la grammaire comparée.

Vers la fin du siècle la part des comptes rendus, toujours amples (en général quinze pages) et présentant souvent de véritables dissertations de vulgarisation, ainsi que celle des

« notices de livres » (comptes rendus brefs) et des nouvelles des académies augmentèrent aux dépens des articles, et la revue perdit son caractère encyclopédique au fur et à mesure que mouraient ses spécialistes (Silvestre de Sacy, Burnouf, etc.) et que se multipliaient les périodiques spécialisés, spécialement à partir des

années 1860 où la réorganisation des instituts de recherche supérieure (l'École pratique des hautes études fut créée en juillet 1868) et des universités (recréées par la loi de juillet 1896) s'accompagna du lancement de nouvelles publications scientifiques qui privaient le vieux *Journal* d'une partie de son contenu²². Citons pour exemple : en 1862, la *Revue critique d'histoire et de littérature* ; en 1876, la *Revue historique* ; en 1891, les *Annales de géographie*.

Nature des articles du <i>Journal des savants</i> (Analyse de JPV)			
	Articles	Compte rendus	Notices de livres
1880	22	29	31
1890	4	37	52

En juin 1900, la revue qui avait perdu une partie de ses lecteurs connut une nouvelle crise : le ministère réduisit sa subvention, et l'Institut compensa le manque grâce à ses capitaux propres ; puis, en 1908, il en confia la publication à la seule Académie des Inscriptions et Belles-lettres qui le finança grâce aux revenus de la fondation Dourlans. Ainsi, de généraliste le périodique passa à une revue spécialisée dans les sciences historiques, les sciences *dures* n'étant plus envisagées que pour leur histoire ; changement que le philologue Gaston Paris annonça dans son historique de la revue²³. Jusqu'en 1933, la publication demeura mensuelle, formant d'abord un volume annuel de 288 pages, puis de près de 500 pages de 1926 à 1932, la publication s'interrompant alors en août et septembre ; ensuite la revue devint bimestrielle, et elle forma de nouveau un volume de 288 pages en 1933.

²⁰ Honoré de BALZAC, *Monographie de la presse parisienne*, Paris, Jean-Jacques Pauvert, 1965, pp. 116 & 117. Balzac écrit en 1842 ce texte qui fut publié en 1843.

²¹ Sur l'utilisation des journaux scientifiques dans le champ des mathématiques au XIX^e siècle cf. Jenny BOUCARD & Norbert VERDIER, « Circulations mathématiques et congruences dans les périodiques de la première moitié du XIX^e siècle », *Philosophia Scientia*, 2/2015 (19-2), pp. 57-78.

²² Cf. Robert FOX et G. WEISZ, *The Organisation of Science and Technology in France, 1808-1914*, Cambridge : New York, 1980.

²³ Cf. Gaston PARIS, « Le *Journal des savants* », in *Journal des savants*, janvier 1903, pp. 5-34, et Jean-Pierre ROUSSELOT, « Gaston Paris », *Revue de l'Institut catholique de Paris*, mai-juin 1904, p. 192-218.



Figure 6. Gaston Paris (1839-1903)

La direction du *Journal* revenait alors à un comité de rédaction représentant les diverses spécialités de l'académie : l'histoire et la philologie, de l'Antiquité au Moyen Âge, en Europe ainsi qu'en Asie²⁴. L'analyse de quelques années de cette période témoigne de l'attention de la revue pour les travaux importants, pour lesquels la rédaction fit souvent appel à des autorités extérieures à l'Académie, tels, en 1924, l'helléniste Gustave Fougères critiquant vivement *La Force animale à travers les âges* de Richard Lefebvre des Noettes, et, la même année, le comparatiste Paul Hazard²⁵ faisant l'éloge des *Études sur la Divine Comédie* de Henri Hauvette ; ou en 1933, Robert Boutruche, encore professeur au lycée de Bordeaux, rédigeant un compte rendu

²⁴ Faute d'une étude spécifiquement consacrée au *Journal des savants* tout ce passage est fondé sur nos propres analyses d'un certain nombre d'années de la revue. Pour une vue d'ensemble vers la fin du XX^e siècle on consultera : Miriam BALABAN (ed), *Scientific Information Transfer : The Editor's Role*, Dordrecht : Boston : London, 1978. Sur la question connexe de la vulgarisation scientifique on pourra consulter : Terry

louangeur des *Caractères originaux de l'histoire rurale française* de Marc Bloch qui le conseillait alors pour sa thèse. Cette organisation qui ouvrait largement la revue aux travaux contemporains français aussi bien qu'étrangers, sans aucune orientation particulière, survécut à la deuxième guerre mondiale. Toutefois, une nouvelle orientation s'esquissa à partir des années 1960, sous l'impulsion d'Alfred Merlin directeur depuis 1937, puis celle de Charles Samaran à partir de 1965 : la publication, à côté des recensions, d'articles originaux, souvent signés par des académiciens dans les premières années, puis par des spécialistes extérieurs. Dans le même temps l'aspect du *Journal* changea : après plus d'un an de suspension, l'année 1960 parut à partir du deuxième semestre 1961 sous la couverture bleu pétrole ornée d'un fleuron du XVIII^e siècle que porte toujours la revue, et grâce à l'adoption d'un papier glacé des illustrations en noir et blanc commencèrent à accompagner les articles qui s'ouvrirent aux « questions assez générales pour toucher l'ensemble des "amateurs" d'histoire », selon la présentation de la première livraison de 1960.

Au cours des trente dernières années le nombre des articles publiés dans les deux livraisons annuelles (depuis 1982) diminua alors que leur longueur augmentait (de quarante à cinquante pages en moyenne pour les années 2010 à 2012) et que les périodes moderne et contemporaine y trouvaient une (modeste) place, le plus souvent pour de l'histoire de l'art et des nécrologies détaillées ; par ailleurs, les comptes rendus ainsi que les nouvelles académiques disparurent.

SHINN et Richard P. WHITHLEY (eds.), *Expository Science : Forms and Functions of Popularization, Sociology of the Sciences, Sociology of the Sciences Yearbook*, IX, Dordrecht, 1985.

²⁵ Cf. la bibliographie des travaux de Paul HAZARD publiée par G. SAINVILLE dans la *Revue de littérature comparée*, 1946, pp. 99-153.

Au total, bien que n'affichant pas une ligne éditoriale étroitement spécialisée, le *Journal des savants*, actuellement dirigé par Philippe Contamine (médiéviste), Pierre-Sylvain Filliozat (orientaliste), et Jacques Jouanna (helléniste), est reconnu dans la communauté scientifique comme une publication d'excellente qualité dont les articles font référence pour la recherche et pour les carrières. Il répond même depuis peu au défi que représente l'internet par sa mise en ligne gratuite, mais la tutelle de l'Institut dont on connaît la fortune (immobilière et financière) fait espérer que cette version électronique ne menacera pas la version imprimée du périodique²⁶.

l'histoire, de la philologie, de la linguistique et des autres domaines qui relèvent du champ de l'Académie des Inscriptions et Belles-lettres²⁷.

Jean-Pierre Vittu

Séance du jeudi 19 mai 2016

Professeur d'histoire moderne
membre de l'Académie d'Orléans.

Nombre d'articles du <i>Journal des savants</i> : Histoire, histoire de l'art, philologie selon la période (Analyse de JPV)					
	Anti- quité	Moyen Age	XVI ^e - XVIII ^e	XIX ^e - XXI ^e	Asie
1980	12	3	2	2	
1990	5	6			
2000	3	4	2		
2015	2	3	2	2	1

La vie d'une telle revue depuis trois siècles témoigne de l'existence de communautés savantes qui ont besoin de publier leurs travaux et de les échanger, ce qu'autrefois on appelait la République des lettres, dont je pense vous avoir montré que pour ses membres de tels échanges et publications correspondaient à des intérêts matériels et sociaux : des frais de mission, des gratifications, des postes universitaires, des fauteuils académiques. De même, aujourd'hui, le *Journal des savants* participe à la validation de travaux universitaires dans les champs de

²⁶ Pour les années récentes : <http://www.aibl.fr/publications/periodiques/journal-des-savants/>; et pour le fonds ancien : sur Gallica <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/cb343488023/date> et sur Persée <http://www.persée.fr/collection/aibl>. Sur la situation actuelle de la communication scientifique on consultera : Michel CLAESSENS, *Science*

et communication, pour le meilleur ou pour le pire ? Versailles, 2009.

²⁷ Sur cette question on consultera avec profit le dossier coordonné par Philippe MINARD, *Économie et politique de l'accès ouvert : les revues à l'âge numérique*, in *Revue d'histoire moderne et contemporaine*, 62-4bis, septembre 2015.

Mésaventures d'un étudiant en médecine en Hongrie 1956

Laszlo Luka

Résumé

La situation politico-sociale en Hongrie entre 1944 et 1956 à travers la vie d'un étudiant de médecine a été présentée. L'occupation allemande, suivie par l'occupation soviétique a exigé une capacité d'adaptation pour les exigences des occupants. La problématique de comportement oppositionnel, la résistance, et les conséquences de rétorsions posent la question entre intelligence et morale. Peut-on servir un régime immoral, sans devenir soi-même immoral ? Ou existe-t-il la possibilité de s'opposer et tenter de bouleverser le système sans être éliminé soi-même ? Existe-t-il un « chemin de milieu » où la survie est possible sans être opportuniste malhonnête ? La révolution nationale des Hongrois de 1956 est un événement, qui permet d'examiner cette problématique à travers un comportement individuel d'un étudiant de médecine.

Abstract

Misadventures of a medical student in Hungary, 1956. The political-social situation in Hungary between 1944 and 1956 through the life of a medical student was presented. The German occupation (1944), followed by the Soviet occupation (1945) demanded adaptability for the demands of the occupants. The problematic of oppositional behavior, resistance, and the consequences of retaliation raise the question between intelligence and morality. Can we serve an immoral regime without becoming immoral? Or is there an opportunity to oppose and try to upset the system without being eliminated? Is there a "middle way" where survival is possible without being a dishonest opportunist? The Hungarian National Revolution of 1956 is an event that examines this issue through the individual behavior of a medical student.

1- Les mésaventures en 1956 - il y'a 60 ans. ...

Naturellement les mésaventures ont des antécédents, comme toutes les aventures et toutes les mésaventures. Les miennes ont commencé également bien avant '56.

Les personnes qui sont nées après la guerre de '39-45, ne peuvent pas se souvenir

personnellement de ces événements de '56 - en Pologne et en Hongrie. C'est naturel, tout le monde le sait, que les enfants de 10-11 ans et même plus jeunes, ne s'intéressent pas à la politique. Ils ne s'intéressent pas aux événements qui se produisent en dehors de leur milieu familial et scolaire.

Pour rendre compréhensible les événements de '56 en Europe centrale, il faut considérer les

antécédents suivants : la manifestation des étudiants en Pologne et la manifestation de sympathie des étudiants hongrois - à Budapest - en 23 octobre 1956. Cette manifestation a d'abord été interdite par les autorités universitaires. Malgré ça, les étudiants de l'école supérieure d'ingénieurs se sont réunis autour de la statue du général polonais, Bem, qui a lutté avec les hongrois contre les Habsbourg en 1848. Cette réunion, qui était à l'origine complètement pacifique, se transforma en quelques heures en une révolte générale de toute la Hongrie. La police a tiré sur les manifestants et les étudiants ont pu riposter car ils avaient trouvé des armes dans les casernes.

Il me semble également indispensable de mentionner les événements – dans les grandes lignes - entre 1945,- fin de la guerre, - et '56 pour mieux comprendre ces manifestations en Europe centrale, sans oublier l'occupation de la Hongrie en avril '44 par l'armée allemande. Après la fin de la guerre, mai '45 – 14 mois plus tard, - ce sont les occupants soviétiques, qui sont restés en Hongrie, installant leur occupation, comme d'ailleurs partout en Europe centrale avec pour commencer une démocratie simulée pendant 3 ans, entre '45 à '48 ...

En réalité, la Hongrie était occupée par les belligérants de 1944 jusqu'à '91. Presque 50 ans. Une des organisations, la plus rapidement réalisée après la fin de la guerre, était la police politique - model de KGB. Et bien sûr, sous la direction du KGB également. (Appelé NKVD à l'époque.) Les arrestations ont commencé. Camps d'internement : sans procès. Les procès, de plus en plus nombreux et de plus en plus avec des sentences lourdes. Les condamnations à la prison à vie, ou bien l'exécution, étaient très fréquentes. Si, par chance on avait reçu que 5 ans, les autres prisonniers prétendaient, que le condamné ne faisait rien. « C'est pour rien, qu'on reçoit 5 ans ! » - Cela veut dire que si quelque chose a vraiment été fait contre l'État, la peine minimum donnée commence à partir de 7ans !

L'année de « tournure » : - comme ils l'ont appelé officiellement – se réalisait en 1948. Le Parti Communiste a pris le pouvoir grâce à une élection frauduleuse. Après l'élimination des opposants politiques, - les partis bourgeois, - et après avoir intégré le Parti Social-Démocrate dans le Parti Communiste, le pouvoir a été dans la main du « comité central » de ce Parti unique, - comme partout dans les pays satellites de Moscou en Europe centrale.

La même année, en 1948 tout a été étatisé : les propriétés agricoles, les maisons privées de plus de 6 pièces, les petites et les grandes entreprises, ayant engagé plus de 10 personnes. Même les cabinets de médecins installés sont devenus étatiques. Les médecins ont dû céder leurs cabinets - avec toutes leurs installations, avec tous leurs instruments – sans aucune contrepartie de l'État.

Dans la population, dans toutes les classes d'âge, la peur a augmenté plus en plus. Les arrestations incompréhensibles laissaient apparaître un autocontrôle exagéré, ce qui a eu pour conséquence d'engendrer une société peureuse, figée, inauthentique, méfiante. Même à l'intérieur d'une même famille il fallait faire attention.

J'avais 16 ans, en 1948, quand mon père est devenu employé d'état « salarié » dans son propre

2 – Le cabinet médical.

Son salaire était ridiculement bas. À l'époque, par solidarité avec leurs médecins, les patients ont inventé une solution : "l'enveloppe". C'était un pourboire... Cette solution s'est généralisée, même encore aujourd'hui... malheureusement c'est une pratique ...

Mes mésaventures ont commencé à cette époque. Mon école a été également étatisée, tous mes professeurs – des Moines cisterciens - ont été congédiés, sauf le professeur de religion : on pouvait fréquenter son enseignement uniquement, si les parents avaient inscrit leur

enfant avec une lettre recommandée pour pouvoir participer à cet « enseignement non recommandable » par les autorités.

Si on était élevé dans un collège ecclésiastique, - en Hongrie, quatre ordres enseignaient dans leurs propres collèges : l'ordre des prémontrés, des jésuites, des bénédictins et des cisterciens - on avait une imprégnation importante du catholicisme. « Lavage de cerveau, » - déclarait le langage officiel. « La religion est l'opium pour les âmes simples ». - disait Lénine. Mais le gymnase des moines était choisi par les parents, parce qu'ils acceptaient et s'identifiaient à l'enseignement de l'Église Catholique. Ergo la croyance se tenait éveillée à la maison aussi... Malgré ça, - pour se rendre compte des angoisses des parents à cet époque, -, seulement quatre garçons sur les 50 élèves de ma classe étaient inscrits à l'enseignement religieux.... J'étais l'un des 4. Mon père considérait que c'est extrêmement lâche si un élève d'un collège ecclésiastique n'ose pas continuer son enseignement religieux par p e u r. Il m'a inscrit par lettre recommandée.

Bien sûr, l'engagement philosophico-religieux d'un jeune homme à 16-17 ans ne dépend plus de ses parents. Mais le modèle familial joue quand même un rôle non négligeable. Il faut admettre, que l'attitude peureuse des parents de mes camarades était en grande partie motivée par la crainte d'une punition, celle d'encaisser éventuellement le refus de l'admission de leurs enfants à l'université après l'examen de maturité. - Bien sûr, nous, les élèves, avons tous désiré continuer des études à l'Université...ou dans une école d'enseignement supérieur, Haute Écoles, conservatoire, etc.

Fin d'année 1948, très peu de temps après la prise du pouvoir du Parti Communiste, tous les ordres religieux étaient dissous. Le Cardinal Mindszenty a été arrêté avec plusieurs évêques et leurs collaborateurs. Ils étaient accusés de servir les ennemis du camp socialiste et d'être liés avec les pouvoirs de l'ennemi que sont les États-Unis d'Amérique. Le Cardinal était accusé d'être un

espion. "Un traître de la Patrie". Avec plusieurs cardinaux et des évêques, il a été emprisonné à vie. Mais après sept ans, - grâce à la Révolution '56 - il a été libéré.

Ce procès a eu un but incontestablement anticlérical : intimider les gens religieux, et générer plus facilement des collaborateurs pour la police secrète. Cette démarche faisait partie de leur programme : éliminer les religions, et donner au Parti Communiste une position de suprématie dans tous les domaines, et sur toutes les questions de la vie. Même le baptême pour les nouveaux nés était considéré, comme un acte hostile à l'égard de l'État. Pour cette raison, il a fallu pratiquer le baptême de façon clandestine, - si les parents tenaient à leur tradition religieuse.

1949, le "number two" du parti communiste, le ministre des affaires intérieures entre 1945-47, - László Rajk - accusé d'avoir conspiré avec le général Tito, - "chien des impérialistes", ainsi appelé dans le langage officiel - a été condamné à la peine capitale et a été exécuté. Il était le créateur de la police politique, le KGB hongrois en 1945 ... c'est la même police qui l'a liquidé. Son procès, qui a été rendu publique, à accentuer l'intimidation auprès de la population en opposition. Mais malgré tout ce danger, de nombreuses personnes se sont réunies, en petits groupes, discutant de cette nouvelle situation et organisant une opposition silencieuse. Un certain courage est né : saboter les programmes étatiques. Maître le bâton dans les roues partout, dès qu'une possibilité se présente. La conséquence de tous ces actes ne tardait pas à arriver : les arrestations politiques se sont accélérées.

Les parents ayant peur des représailles n'osaient pas inscrire leurs enfants à l'enseignement religieux. Alors, une petite poignée d'entre nous a décidé de donner des cours à domicile aux élèves plus jeunes qui restaient attachés à l'Église.

3 - Cette activité « d'enseignant non officiel » est devenue à tel point intensive,

que nous enseignions 5 à 6 heures par semaine clandestinement.

La rétorsion ne tardait pas. En 1950, une demi-douzaine d'élèves n'ont pas été admis à la dernière année dans ma classe. Pour différentes raisons, non-expliquées. Moi, je n'attendais pas qu'on me congédie : je ne me suis pas inscrit à la dernière année dans mon école. J'ai « forgé » un plan ouvrier. J'ai décidé de prendre un cours d'été en soudure. Et immédiatement après avoir terminé ces cours, et obtenu un

Certificat, j'ai été engagé dans une usine métallurgique. Naturellement j'ai pensé faire ma maturité à l'école du soir, mise sur pied pour les travailleurs ambitieux. Mais je n'ai pas été accepté : « la limite d'âge était 20 ans révolu ! » Je n'avais que 18 ans...

Je pensais qu'il fallait que, malgré tous les événements bouleversants antérieurs dans mon école, j'essaie de m'inscrire pour passer l'examen de maturité. Je ne donnais pas de grandes chances à ma requête. Mais à ma grande surprise, j'ai été accepté par la direction, et je pouvais fin octobre y retourner et continuer la classe ! Je ne comprends toujours pas cette chance encore aujourd'hui.

En avril '51, nouvelle surprise. Un ministre du gouvernement communiste a été arrêté et condamné à plusieurs années de prison. On ne comprenait rien. C'était Kadar. Oui, Kadar, celui qui fut le futur maître de la Hongrie pendant 33 ans.

Deux mois plus tard, en juin, j'ai réussi l'examen de maturité. C'était un grand soulagement, car je pouvais tenter ma chance et m'inscrire pour entrer à la faculté de médecine

Au même moment, quand les écoles ont fêté la fin de l'année scolaire, une grande partie de la population de Budapest a été déplacée dans les villages à la campagne. C'était une déportation bien préparée qui a concerné plusieurs milliers de familles. Plusieurs camarades de ma classe d'école aussi ont dû quitter Budapest avec leur famille : L'explication : les « ennemis de la

classe » ...- de la classe des ouvriers – doivent quitter la capitale. Et surtout parce que la direction du Parti des Travailleurs - le parti communiste débaptisé, - a voulu avoir pour leurs propres cadres des appartements bourgeois dans la capitale. Ces familles déportées ont dû se débrouiller et devenir des agriculteurs, une profession qu'elles n'ont jamais pratiquée et qu'elles ne connaissaient pas. -

Les journaux – sans exception, tout organe du Parti unique – ont souligné, que le «osztályellenesség» « ennemis de la classe (qui veut dire ennemi de la classe du prolétariat) » ont été éloignés de la capitale. Détail très important : les médecins ont été épargnés, parce que la capitale manquait de médecins. C'est peut-être pour cette raison que ma famille a pu rester à Budapest.

Septembre 1951. J'étais admis à la faculté de médecine. Je n'ai pas voulu y croire. J'avais déjà préparé ma candidature pour l'école de psychologie, au cas où je devais m'orienter ailleurs. MAIS, les enfants des médecins ont bénéficié d'une sorte de priorité, comme nous avons pu l'apprendre plus tard.

J'ai voulu commencer mon exposé avec une « déclaration liminaire ». Une phrase de mon collègue psychiatre et psychanalyste, Boris Cyrulnik, qui formulait d'une façon frappante l'essentiel du fonctionnement des dictatures : Je vous le cite maintenant, en arrivant à une période de mes « mésaventures », dans laquelle, sans exception, la totalité de la population des pays de l'est et bien sûr en Union Soviétique, a dû constater et sentir la même chose, sans pouvoir le formuler d'une façon si frappante. Dès que la langue totalitaire prend le pouvoir, elle s'empare des philosophes, des artistes et des scientifiques afin de construire un discours unique, celui du chef. Dans ce cas, le savoir est imposé (et non plus partagé) il arrête la pensée et empêché tout jugement, puisqu'il suffit de réciter. »

4 - C'est ici où s'explique l'origine de toutes les mésaventures dans les régimes totalitaires.

La question se posait : comment s'adapter, ou comment vivre avec ce système imposé après la guerre ? La majeure partie de la population en Hongrie, - mais probablement de la même façon dans la totalité du bloc soviétique, - n'a pas été derrière le Parti Unique. Comment vivre ? Comment survivre ? La définition frappante de Jean Piaget, - éminent chercheur de l'Université de Genève – qui a consacré toute sa vie à la recherche sur l'intelligence, il formula ses conclusions de façon frappante : “L'intelligence c'est l'adaptation à la situation nouvelle”

Mais est-ce que nous avons tenté de nous adapter !? Et si non : est ce que nous n'étions pas intelligents ?! Piaget observait l'évolution de l'intelligence de l'enfant. Le processus d'apprentissage depuis le berceau jusqu'à l'âge adulte. L'acquisition du savoir, l'apparition de l'abstraction, la rapidité de trouver la solution cherchée, mais jamais les situations dans lesquelles se présentent aussi les conflits intrapsychiques, ou moraux, les composants affectifs. Il ne s'intéressait pas à la psychologie de profondeur. Ses tests d'intelligence n'ont pas été associés avec une composante morale. Il examina l'intelligence, dite pure. Encore bien avant lui, Darwin a constaté : “Ceux qui survivent ne sont pas les plus forts, mais ceux qui s'adaptent le mieux à leur environnement.” Disons, les plus rusés, les plus inventifs, les plus résistants. Mais la survie n'était pas le but pour certaines personnes de chez nous.

Le “bon sens” - souvent évoqué à l'époque par les personnes qui s'arrangeaient bien avec l'État - “est une forme d'intelligence aussi !” L'intelligence pratique : Pour sauver sa peau !... **“better red, than dead”** - déclarait même Bertrand Russell, le fameux philosophe anglais. C'est intelligent, sans doute, mais dans le contexte de la colonisation, on paye un prix : son identité morale en servant l'occupant. Nous avons préféré le slogan : “Better dead, than red”. Malheureusement c'est ce qui s'est produit le plus souvent. “Ki nincs velünk, az ellenünk” - slogan du Parti Unique : “qui n'est pas avec nous,

est contre nous !” - a réglé la dichotomie claire et nette dans notre situation. Dans tous les pays occupés par Moscou, nous avons dû apprendre à vivre avec ce régime dichotomique.

Cette situation psycho-politique bien installée a été complètement bouleversée par la mort de Staline, le printemps '53. Inattendu. Qui sera son successeur ? Qui prendra les affaires du bloc soviétique en main ? C'était la préoccupation de tout le monde. Bien sûr, nous avons pensé que le plus probable serait le chef de la police secrète : Beria. Mais sa mort a été annoncée quelques jours après le décès de Staline. On chuchotait, que c'est le comité central, qui l'a liquidé pendant une de leur séance. “Homo homini lupus”... Même les chefs de la police secrète peuvent avoir des mésaventures...

Un système de pouvoir rigide commençait à trembler. Gomulka en Pologne, Imre Nagy en Hongrie sont devenus les nouveaux dirigeants. Des réformes importantes ont été annoncées et le climat politique a sensiblement changé.

À Berlin une manifestation a dû être réprimée deux mois plus tard par les tanks, le 17 juin '53. C'est la première révolte dans le bloc socialiste.

Cet événement a été un signe pour nous. On peut agir ! Mais comment ? J'ai eu une idée : les graffiti ! “RUSSKI GO HOME” devraient être peints sur les murs dans le centre de Budapest. Deux camarades de la faculté ont trouvé que c'était une bonne idée. On était déjà trois. Une amélioration de l'idée de départ : On devrait écrire sur les vitres des magasins ! Ainsi on ne pouvait pas les éliminer si vite. Et avec l'acide fluorhydrique ! Parce que c'est impossible à effacer, si bien que l'on doit changer les vitres entières !!! Le plan était accepté. Nous avons calculé : une nuit, entre 2 et 3 heures à l'aube, une trentaine de vitres seront peintes !! Les préparatifs ont commencé.

5 - A la même époque, un autre opposant, bien connu de nous, un jeune médecin, m'a

demandé de lui prêter pour une journée une ma machine à écrire :

“Pourquoi ? - j’ai demandé.

“Pour écrire des lettres de dénonciation !” -

“Quoi ?!!

“Oui. On dénonce les communistes et comme ça, le KGB peut s'occuper de contrôler les s i e n s à la place des gens honnêtes.”

Pas mal. J’ai donné ma machine à écrire pour un jour. 15 jours plus tard il a été arrêté. Moi aussi. Motif : “Conspiration visant à nuire à l’état !”

Nous avons été enfermés dans des cellules séparées. Tout seul, bien sûr. Et interrogés plusieurs heures quotidiennement. Lui, le chef, moi le collaborateur. D’abord seules les fausses dénonciations, les intéressaient, rien d’autre. Mais l’affaire était beaucoup plus dangereuse. Mon ami savait, que je cachais des armes...reçues de la veuve d’un officier pilote, mort en ’43 au front ... Cette famille orpheline a été également déporté en juin ’51 – la veuve, et ses deux petits-enfants. Ils ont dû quitter leur domicile en 24 heures. Je les ai aidés à vider leur appartement. A la fin de cette “vidange” elle m’a donné un paquet, à jeter dans le Danube... J’ai senti par le poids, que c’était des armes...Je ne les ai pas jetées, je les ai cachées... J’ai pensé qu’on pouvait encore les utiliser...

Si la police secrète découvre ces armes, mon “aventure” se terminera comme “conspiration armée”. C’était connu : on condamnait à mort deux personnes par groupe de conspirateurs armés. Bien sûr, je tremblais que, sans faire attention, mon collègue dévoile que je possédais des armes. Nous avons été bien séparés l’un de l’autre...je ne savais rien de ses interrogatoires, ni de ses déclarations...

Mon stress me ne laissa pas dormir. Mais mes armes cachées n’ont pas été découvertes. Tout content, que ce détail gravissime n’ait pas été révélé, j’ai changé mon attitude : j’ai refusé de me sentir coupable, parce que “...je ne savais pas – j’ai dit – ce qu’il voulait faire de ma machine à

écrire ! Par conséquence, j’ai refusé de me sentir coupable ! Mais, ils avaient déjà préparé un texte court, que je devais dire par cœur devant le juge. Je ne savais pas : un ‘procès public était en préparation. La reconnaissance de ma culpabilité aurait prouvé que la police travaille parfaitement et qu’elle est efficace. J’ai refusé de signer. Mon capitaine d’interrogatoire était très mécontent. Il me regardait dans les yeux et il a fait une remarque, avec malice :

-“si je ne reconnais pas, que je suis coupable, ils arrêteront mon père !

-“Comment ?! Mon père ne sait de rien !... Je n’habite pas chez lui, comment ça ?? !!!

Avec un ton très malicieux il a fait cette remarque, accentuant tous les mots :

-“Laszlo Luka, **Peut-on trouver dans ce pays quelqu’un que** nous ne pourrions pas faire condamner au minimum pour deux ans ?!” y compris lui-même, évidemment ... ”j’ai compris **que la police politique peut faire condamner n’importe qui.** J’ai signé mon obligation de dire, par cœur, “mes derniers mots”... Signer une chose, et la dire, c’en était une autre : au procès je n’ai pas dit les phrases exigées. Je ne dérogeais pas, et restais ferme à mon innocence par mes derniers mots. Ce procès public était minutieusement préparé, y compris les quelques centaines de personnes invitées, - bien choisies, - les bon communistes.

Malgré la déstalinisation, ce procès a démontré la force de la police politique.

6 - Le 11 décembre '53 nous avons écopé : lui 14, moi 7 ans de prison ferme, par punition à cause de mon arrogance bien sûr... 7 ans. Pour avoir prêté une machine à écrire...

Et naturellement j’ai été exclu de toutes les universités hongroises.

Mes aventures de prisonnier ont commencé. J’ai passé 3 ans de ma vie à fabriquer des boutons avec 300 autres détenus politiques dans une ancienne caserne, bâtie au XVIII siècle. Cette

société des condamnés exclusivement politiques, “ennemi du peuple”, était de tous les âges, et de toutes les couches sociales. Des anciens ministres, évêques, médecins, ingénieurs, jusqu’au simple paysans, ouvriers, et bien sûr, beaucoup d’étudiants. Trois ans c’est long, en comparaison d’une machine. Trois ans à faire toujours le même geste : trouer les boutons..., ou les polir... Mais après 5-6 mois je me suis adapté. Vu que je n’ai pas laissé femme et enfants sans soutien à la maison, j’étais sans responsabilité de famille, la prison et la séparation de la vie libre était alors moins lourdes. Pour mes camarades plus âgés, leurs mésaventures étaient beaucoup moins supportables : laissant épouse et enfants seuls à la maison. Mais même comme ça, la pensée d’une évasion - après trois ans - a commencé à me préoccuper.

Trois ans c’est long... Mais un événement a tout changé. Un de mes camarades a proposé au directeur de bureau d’ingénieur de m’engager, grâce à lui, j’ai été transféré dans le bureau des constructions. On m’a engagé comme dessinateur. Dès la début septembre de '56 j’ai commencé à apprendre à dessiner la construction de béton armé. Mais mon apprentissage fut très bref. Sept semaines seulement.

Le 23 octobre '56, alors que nous aurions dû travailler jusqu’à 8 heures le soir, comme tous les jours, les gardiens nous ont reconduits dans nos cellules vers 7 heures déjà, sans donner d’explications. Nous n’avons pas pu sortir de notre cellule le lendemain, pour aller travailler. Tous les prisonniers sont restés enfermés dans leurs cellules, même la promenade a été supprimée, alors que la loi oblige qu’elle soit faite quotidiennement.

On n’avait jamais vu ça ! Ils nous ont tenus enfermés pendant cinq jours. Nous ne savions rien des événements qui bouleversaient Budapest. Depuis l’intérieur de ce grand bâtiment, loin de capitale, nous ne pouvions rien entendre, ni les tanks, ni les tirs de canons. Autre

fait surprenant : un avion suisse a été aperçu le 29 octobre, le matin.

Le 31 on a vu un groupe de civils dans la cour de prison, kalachnikovs sur les épaules et environ 100 prisonniers ont été libérés. Nous n’avons rien compris. Bien sûr, nous avons essayé de deviner : l’armée est rentrée en conflit avec la police... ? - Mais on ne pouvait pas rêver, que la population fasse une révolte. Encore moins, qu’elle écrase les militaires russes stationnés à Budapest.

/*** les images de 1956/

C’est le 1er novembre, que nous avons enfin compris la situation. Le matin à 2 heures, un petit groupe a pénétré dans notre prison, - étudiants et anciens prisonniers politiques, - expliquant la situation à Budapest et dans la totalité du pays. La révolution des étudiants a gagné, les russes se sont retirés de Budapest et quitteront bientôt le pays. Bien sûr, nous avons voulu immédiatement quitter la prison, au milieu de la nuit. Mais la prison était loin de la ville ! Et les étudiants révolutionnaires ont voulu que seuls les détenus politiques soient libérés. Ils ont voulu éviter que les prisonniers non-politiques puissent sortir aussi.

7 - Il a fallu calmer cette situation extrêmement tendue.

En plus, la situation était passablement confuse. Le commandant officiel se retira complètement. Il a fallu choisir un nouveau commandant à la place de l’ancienne direction rouge, quelqu’un parmi nous.

Mes véritables mésaventures n’ont commencé qu’à partir de ce moment : les camarades prisonniers m’ont élu pour être le nouveau commandant. J’ai dû tenir l’ordre. En organisant dès le matin avec les employeurs du ministère de la justice la libération de mes 1200 camarades. Cela n’était pas simple. Visiblement, les employés du ministère ont voulu saboter la libération, - probablement ils étaient des anciens cadres du Parti unique - en ralentissant la

comptabilité : Ils exigeaient, que chaque détenu soit comptabilisé : ses dettes, ses revenus. J'ai suspendu cette manœuvre en donnant l'ordre par écrit : Pas de comptabilité : 100 Forints pour chacun ! La libération a réussi. Le soir à 18h j'ai visité la prison vide avec mon adjoint, un autre étudiant de médecine. Nous pensions que le bâtiment était vide. Mais tout d'un coup on m'a envoyé quatre prisonniers, qui devaient **être cachés** quelque part dans la prison. Probablement dans une partie séparée et inconnue... Quatre ecclésiastiques de haute dignité : abbé de l'ordre des cisterciens, le gouverneur de l'ordre des Jésuites hongrois, et encore deux évêques. Nous ne les avons jamais rencontrés, même pendant les "promenades obligatoires"...on ne les avait jamais vus. Ensuite, nous sommes sortis tous ensemble de la prison, le 4 soir, avec mon adjoint, pour aller à Budapest avec le dernier bus.

Il faisait déjà nuit. Nous n'avons pas pu voir la ville, l'électricité était en panne. La seule lumière était les bougies, partout aux fenêtres : Le 1er novembre, c'est le jour des défunts... Et surtout à ce moment-là, les bougies brulaient pour ces jeunes qui ont donné leurs vies pour la liberté.

Bien sûr, les aventures de '56 ne se sont pas terminées avec cette victoire ni pour le pays, ni pour moi. Comme tout le monde le sait, les Russes, humiliés, n'ont pas accepté leur défaite. Ils sont revenus le 4 novembre à l'aube.

L'euphorie de la victoire après ma libération n'a duré que deux jours. Pendant ce bref laps de temps j'ai pu voir l'euphorie de la population : les inconnus qui s'embrassaient dans la rue, tout le monde proposait des idées nouvelles, des partis politiques, des associations nouvelles - ou anciennes, mais interdits par le régime précédemment.

Le 3 novembre au soir, un ancien camarade de prison m'a surpris avec une nouvelle effrayante : Des milliers de tanks russes avaient traversé la frontière à l'est du pays, direction Budapest. Incroyable ! Il a reçu un appel

téléphonique de cette région. C'est sûr ! Que faire ? Résister, bien sûr. Avec les cocktails Molotov..., la seule arme que les révolutionnaires possédaient facilement. Plus exactement : les armes qu'ils ont su fabriquer eux même.

La nouvelle était vraie. Le 4 novembre à l'aube, les tanks sont arrivés à Budapest. Tirant à l'aveugle pour impressionner les révolutionnaires et toute la population de la capitale. Le combat a duré toute la journée de façon acharnée. Les cocktails Molotov sont efficaces : une bouteille remplie d'essence jetée sur le tank, prend feu, et fait brûler le tank.

8 - On savait que cette invasion ne pouvait pas être vaincue uniquement par la force révolutionnaire de la capitale.

Le gouvernement de la Hongrie a déclaré la neutralité, il y a quelques jours. L'ONU doit intervenir. Nous les avons attendus avec un grand espoir. Le chef du gouvernement, Imre NAGY a demandé de l'aide, par déclaration radiophonique, répétée chaque demi-heure depuis l'aube. Cette démarche lui a coûté la vie : un procès deux ans plus tard, en '58, l'a condamné à mort. Il a été pendu. En fait cette condamnation était adressée au pays. C'est la Révolution hongroise, la lutte pour l'indépendance qui a été définitivement exécutée.

Un nouveau chapitre de nouvelles mésaventures a commencé. J'ai dû quitter la capitale, le plus vite possible, même le pays, si je ne voulais pas, être remis à prison de nouveau, et probablement même condamné pour mon rôle dans la libération d'environ 1000 détenus de la Prison Centrale. Comme j'ai appris plus tard que l'étudiant qui est venu nous libérer le matin à 2 heures le 1er Novembre, a écopé 14 ans de prison...

J'ai dû trouver une solution, et rapidement. J'ai demandé à faire écrire dans un hôpital, en deux langues - hongrois et russe – un certificat, même plutôt un ordre de marche : "L'étudiant en médecine, L.L. doit chercher en urgence de

l'insuline pour l'hôpital à la frontière autrichien.” Avec une voiture appropriée et avec deux camarades de prison je suis parti direction l’Autriche. Les russes nous ont laissé passer après avoir lu mon laissez-passer.

Ma tâche véritable était tout-à-fait différente. Le commandant de la faculté de médecine m'a chargé de trouver un soutien pour la résistance. J'ai dû aller immédiatement à l'ambassade des États Unis, pour demander l'intervention des américains. La radio Free Europe a promis de le faire pour les combattants. La réponse de l'ambassadeur américain a été laconique, mais claire : la Hongrie fait partie du “Pacte de Varsovie “ - ils ne peuvent rien faire...

Ma dernière aventure de '56 a commencé comme suit : J'ai pris le train direction : La Suisse. Et je vie cette nouvelle aventure depuis 60 ans.

Permettez-moi une parenthèse.

Nous pouvons nous poser la question : d'où vient l'engagement ? Engagement extrême ? Pour quelles raisons certains sont prêts à sacrifier leur vie ? Surtout dans une confrontation de forces si inégales ? Pourquoi l'instinct de vie ne protège pas l'individu ? Pourquoi ne le protège-t-il pas plus ? Même le bon sens n'intervient pas...

Un film soviétique de 1949, “ Garde des jeunes” est apparu dans les salles de cinéma de Budapest. Son contenu en bref : Un groupe de jeunes résistants soviétiques sabotent l'occupation allemande. Ils trouvent des astuces. Ils font des dégâts importants à l'ennemi. A la fin ils y laissent tous leurs peaux. Ils sont jetés dans un puit.

9 - Ce film a été présenté à toutes les classes de notre école bien sûr, après l'étatisation, en 1949.

“Voilà, comme les jeunes soviétiques aiment leur patrie !” Nécessairement les spectateurs se posaient la même question : et nous ? et moi ? Nous avons aussi une occupation... nous avons aussi notre patrie...il faut agir !

L'engagement est également transmis par l'éducation. Par imitation des personnes, qui servent de modèle. Intériorisation de leurs idées, qu'ils représentent, qu'ils enseignent, ce qu'ils transmettent. En premier lieu les parents, les aînés, ensuite les pédagogues. Et les héros mythiques, les adultes estimés, et les amis aînés qui sont écoutés. Et bien sûr les pédagogues. Mais pourquoi cette énorme différence entre les collabos et les résistants ? Leur modèle est-il si différent ? !

La question se pose : est-ce que tous les individus ont la même capacité d'intérioriser ce qu'on voit, ce qu'on reçoit ? Bien sûr, que non. Nous rencontrons des esprits rapides, qui comprennent vite, et les esprits lents, qui luttent avec des difficultés pour mémoriser. Parce que l'individu n'a pas la même performance, la même vitesse d'imiter son modèle. L'apprentissage dépend de cette capacité d'imitation, et d'intériorisation. Oui, les esprits sont différents parmi les individus. Il y a les très rapides, dit très intelligents et les lents, considérés comme bêtes.

Pourquoi l'un apprend vite, l'autre moins vite ? Pourquoi cette différence ? Comment l'expliquer ?

La découverte de Giacomo Rizzolatti nous donne peut-être l'explication. Ce neurobiologiste de Bologne a découvert au début de ce XXIème siècle un groupe de neurones, localisé de façon très précise dans le cerveau, qu'il a baptisé “neurones de miroir”. Ces cellules sont responsables de l'imitation. On observe à l'âge déjà très précoce, chez les bébés âgés de quelques mois : ils imitent déjà – pour ne pas dire “ils singent” - les gestes produits qui leur sont adressés. Mais le monde scientifique n'a pas fait attention à ce type de comportement jusqu'à présent. Si ces neurones n'existent pas, ou sont très pauvrement représentés, l'apprentissage rencontre des difficultés importantes, voir même impossible, comme nous pouvons constater chez les enfants autistes. Probablement il existe différents degrés de cette pathologie, qu'on ne mesure pas encore aujourd'hui. Les individus,

aits “têtus” peuvent être également victime de ce manque de ces “cellules miroirs”. Ils n'apprennent pas facilement. Ils s'opposent aux idées présentées. Un degré léger de l'autisme.

10 - Dans son article de 2004 “The Mirror neuron system”, Giacomo Rizzolatti précise que ces cellules sont à trouver : dans le cortex ventral pré moteur.

On mesure depuis bien longtemps l'intelligence. On teste également ce qui été appris : les contrôles, et les examens scolaires – même standardisées – qui sont universellement utilisées. Il semble, que la capacité d'apprentissage dépende du nombre de ces neurone-miroirs.

Mais on n'a pas encore commencé à mesurer le degré de l'engagement de l'individu. Il n'y a pas de “tests d'engagements”. Les individus tenaces, qui préfèrent être fidèle à leur apprentissage initial, ne cherchent pas à gagner un avantage en abandonnant une partie de leur identité. Parce qu'ils trouvent qu'il est contradictoire d'agir en opposition à leur identité, (leur apprentissage initial), en d'autres termes à son engagement idéologique et moral acquis antérieurement. Ils ne se laissent pas tomber dans une situation nouvelle. C'est-à-dire que leur identité construite sous influence de l'entourage, et de l'éducation initiale, l'emporte par rapport aux idées nouvelles et à de nouvelles règles. Ce sont des gens qui tiennent à leur morale, à leur identité initiale et ne l'abandonne pas pour un avantage qu'on trouve dans une situation nouvelle, dans une nouvelle idéologie. Sachant qu'ils risquent leur vie, ils risquent d'être éliminés....

L'esprit critique se mobilise dans les situations nouvelles. On compare les idées reçues avec les idées neuves, on cherche à connaître ce qui est juste. On cherche la vérité. Et si cette recherche reste active pendant toute la vie, - parce que les cellules miroirs restent actives – on évolue, on révisé, on invente.

Résumé en hongrois

Megpróbáltatások egy orvostanhallgató életében Magyarországon, 1956. A bemutatott emberi sors Magyarországon 1944 és 1956 között egy orvostanhallgató életében. A kétszerees ellenséges megszállás következtében – 1944 német és 1945 szovjet – kialakult magatartásforma, az « ellenállás », s az eredményeképpen fellépő megtorlás felveti a kérdést erkölcs és intelligencia viszonyáról. Lehet-e kiszolgáltatni egy erkölcstelen társadalmi rendszert, anélkül, hogy az egyén saját maga erkölcstelenné váljon ? Es lehet -e megpróbálni megdönteni szabotázsi-akciókkal az erkölcstelen társadalmi berendezkedést anélkül, hogy az egyén saját magát mártysorsba lökne ? Lehet-e az intelligenciának és az önvédelmi ösztönnek egy olyan közeputat találnia, ahol a megalkuvás nélküli túlélés lehetséges ? A '56-os forradalom egy olyan esemény, amely megengedi, hogy ezt a problémát közlebről tanulmányozhassuk.

Résumé en allemand

Erfahrungen eines Studenten in der Medizin in Ungarn, 1956. Die politische und soziale Situation in Ungarn zwischen 1944 und 1956 durch das Leben eines Medizinstudenten wurde vorgestellt. Die deutsche Besatzung, (1944) gefolgt von der sowjetischen Besatzung (1945) erforderte eine Fähigkeit, auf die Bedürfnisse der Besatzungsmacht anzupassen. Die Frage der oppositionellen Verhaltens, Widerstand, und die Folgen der Vergeltung, stellt die Frage zwischen Intelligenz und Moral. Kann man ein unmoralisches Regime dienen, ohne selbst unmoralisch zu werden? Oder gibt es die Möglichkeit zu widersetzen und versuchen, das System zu stören, ohne selbst eliminiert zu werden? Diese Problematik stellt die Frage : sich anpassen oder resistieren. Gibt es einen „mittleren Weg“, wo das Überleben möglich ist, ohne unehrlich, Opportunist zu sein? Die ungarische nationale Revolution von 1956 ist ein Ereignis, das diese Probleme durch eine individuelle Verhalten einer Medizinstudenten untersucht.

Laszlo Luka

Psychiatre

**Membre correspondant
de l'Académie d'Orléans**

Séance du 2 juin 2016

D'Hippocrate au XXI^e siècle

Corps souffrant, Corps soigné

François Kergall



Résumé

Je vous propose de parcourir les siècles à la découverte de ce corps de l'Homme que l'on explore et de ce corps que l'on restaure, avec pour fil conducteur les maladies cardio-vasculaires. Déjà Hippocrate (vers 460 avant J-C), mettait en avant l'intérêt capital de l'interrogatoire et de l'examen du malade.

*Après un rapide historique pour rendre hommage aux pionniers : » **Aristote**, Avicenne, Léonard de Vinci, Albrecht Dürer, Antonio Benivieni, Andreas Vesale, William Harvey, Al Razi dit **Rhazès**, etc.*

Nous évoquerons quelques étapes clés

*dans **l'exploration du corps humain avec la découverte de la circulation sanguine, l'infarctus du myocarde, la mort subite ou mort brutale, l'invention du cathétérisme, la coronarographie et l'angioscanner des coronaires***

dans les progrès thérapeutiques pour accéder au corps restauré avec le pontage, la coronaroplastie, la communication inter auriculaire

vers la médecine narrative et l'importance de la décision collégiale en utilisant optimalement les connaissances scientifiques pour le plus grand bien du patient

Abstract

I propose you to go through the centuries to discover the human body that one explores and this body that one restores, with as a guide cardio-vascular diseases. Already Hippocrates (around 460 BC), put forward the capital interest of questioning and examination of the patient.

*After a short historic to pay tribute to the pioneers: **Aristotle**, Avicenna, Leonardo da Vinci, Albrecht Durer, Antonio Benivieni, Andreas Vesale, William Harvey, Al Razi dit **Rhazes**, etc.*

We will discuss some key steps

*in the **exploration of the human body** with the discovery of blood circulation, myocardial infarction, sudden death, the invention of catheterization, coronary angiography*

*in **therapeutic progress to access the restored body** with bypass, coronaroplasty, inter-auricular communication*

to narrative medicine and the importance of collegial decision making by optimally utilizing scientific knowledge for the benefit of the patient.

1- Introduction

Alors que le médecin allemand Werner Forßmann (Fig. 1) n'est qu'interne, il jette les bases du cathétérisme cardiaque : un long et très fin tube (un cathéter) introduit par une veine du coude jusqu'aux cavités cardiaques pourrait permettre, de mesurer les pressions intracardiaques, d'injecter un produit de contraste, et même d'administrer des médicaments salvateurs.



Fig. 1 Werner Theodor Otto Forßmann
Un médecin explorateur et pionnier

Ses supérieurs désapprouvaient cette idée, certains qu'une telle intrusion dans le cœur serait fatale.

Ainsi Forßmann essayât-il la méthode sur lui-même. A la fois médecin explorateur et pionnier il fut à l'origine d'un des bouleversements majeurs de la médecine moderne.

La médecine d'aujourd'hui n'a plus grand-chose à voir avec celle d'avant 1914. Et ce mouvement d'innovation ne connaît pas de relâche.

Mais que deviennent, dans ce contexte, l'Homme malade, sa souffrance, sa parole et son corps ? Que deviennent ceux, qui en raison de leur

état de conscience ou de leur âge ne peuvent exprimer leur souffrance ? Là se trouve la question de la place que peut, que doit tenir le médecin auprès du corps de l'homme qui souffre.

Longtemps la morale médicale s'est contentée des règles énoncées par Hippocrate. Toujours valables, elles ne suffisent plus aujourd'hui. Car nous vivons une double révolution : - Révolution de l'exploration du corps, qui permet la découverte de pathologies nouvelles, connaissances dont les limites sont chaque jour repoussées, mais qui permet aussi une approche différente du patient, que l'on peut maintenant explorer et soigner sans *effraction*.

- Révolution thérapeutique, car le médecin, s'il continue de soulager l'homme qui souffre, a maintenant le pouvoir de modifier le corps du patient qui souffre. Ces progrès font surgir de nouvelles exigences de respect du corps de l'Homme. Elles nous conduisent tout naturellement à un approfondissement des règles d'éthique.

C'est *dans* son corps que l'homme souffre, c'est *par* son corps qu'il exprime sa souffrance. Il est donc naturel que depuis la nuit des temps, le médecin ait voulu parfaire sa connaissance du corps, et ainsi parvenir à soulager l'homme.

En présence du corps de l'Homme, le médecin a connu : le temps de l'ignorance et des balbutiements, le temps des découvertes, l'illusion de toute puissance, enfin.

Soulager ne suffit plus à guérir. Pour guérir, le médecin -qu'il soit ou non chirurgien- peut être amené à restaurer. Et ceci est relativement nouveau.

En rétablissant une fonction -rénale, respiratoire ou cardiaque- le chirurgien restaure le corps.

En reconstruisant des lésions par greffe, qu'elles soient traumatiques ou les conséquences de pathologies graves, il soulage une souffrance qui est aussi morale.

Je vous propose de parcourir les siècles à la découverte de ce corps de l'Homme que l'on explore et de ce corps que l'on restaure, avec pour fil conducteur les maladies cardio-vasculaires.

Pourquoi ce choix ? Je cite le Pr. Liljestrand lors de la cérémonie de remise du prix Nobel de médecine en 1956 : « Le cœur est le soleil de ce microcosme qu'est le corps humain, comme cela a déjà été établi par William Harvey dans son traité monumental sur la circulation du sang. Son rôle

central dans les deux états physiologique et pathologique est bien connu et illustré, par exemple, par le fait que les maladies cardiovasculaires sont responsables de plus de décès que chacun des autres groupes de maladies.

» Selon les données de l'OMS les plus récentes, en 2012 les maladies cardio-vasculaires ont été responsables de plus de 17 millions de décès dans le monde, soit 3 décès sur 10. Parmi celles-ci 7,4 millions de cardiopathies ischémiques et 6,7 millions d'accidents vasculaires cérébraux. (Fig. 2)

Au passage, l'ancien médecin légiste que je suis ne pourra éviter un détour par les plaies du cœur. Car elles sont souvent l'objet de questions délicates lors des procédures.

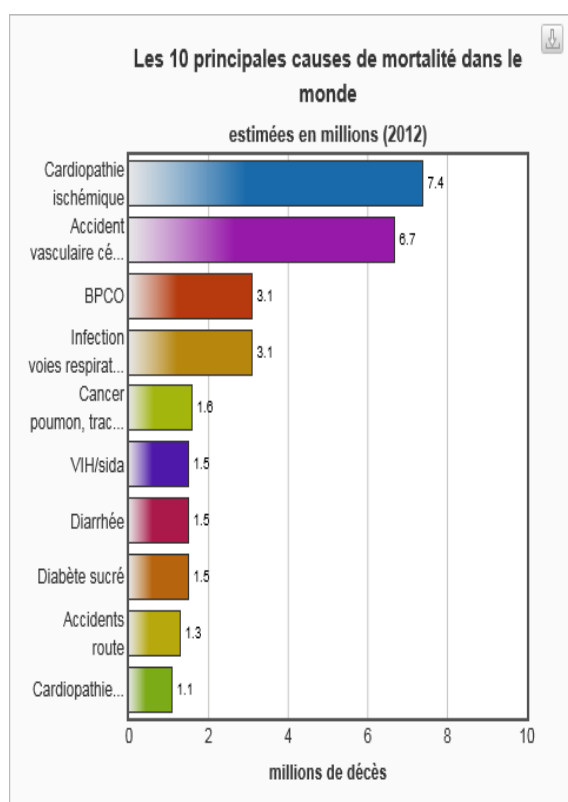


Fig. 2 Les causes de mortalité dans le monde

2- Le corps exploré

De nos jours, l'exploration du corps de l'homme est plus que jamais le B A BA du diagnostic.

Déjà Hippocrate (vers 460 avant J-C), mettait en avant l'intérêt capital de l'interrogatoire et de l'examen du malade.

Aristote, va transposer à l'homme les découvertes anatomiques qu'il effectuera à l'occasion de dissections d'animaux; il attribue ainsi trois chambres au cœur humain (notion qui prévaudra jusqu'au seizième siècle). Il plaidera pour la généralisation des dissections chez l'homme.

À la fin du neuvième siècle apparaît Al Razi dit **Rhazès**. Esprit empiriste et rationaliste, méfiant envers les dogmes établis, Rhazès insiste sur l'importance d'un interrogatoire minutieux des malades, sur la recherche des symptômes avant de procéder aux déductions diagnostiques et thérapeutiques.

Rhazès a introduit beaucoup d'idées médicales utiles qui témoignent d'une grande expérience clinique et sont encore d'actualité : « Si un patient n'a pas la volonté ou le désir de guérir, les mains du médecin restent liées. »

Il transforme le triangle médecin-malade-maladie en un carré, en y associant l'entourage : « Il faut que le malade et ses proches soient avec le médecin et non contre lui, qu'ils ne lui cachent rien des états du malade et de son comportement. »

Il évoque l'aspect psychologique de la maladie. Ses élèves tireront de ses enseignements une encyclopédie médicale, le Continens.

Au Moyen-âge Abou Ali Ibn Abdillah Ibn Sina, né en 980, connu en Occident sous le nom d'Avicenne, léguera essentiellement à la médecine son Canon, qui est une revue de toutes les maladies humaines. Pendant de nombreux siècles, ce Canon restera pour les praticiens le fondement de la médecine.

La Renaissance, sera l'occasion de perfectionner la représentation du corps. Léonard de Vinci (1452-1519) ou Albrecht Dürer (1471-1528) sont des références.

Ce perfectionnement sera notamment permis grâce aux travaux de dissection des anatomistes. Le premier d'entre eux fut Antonio Benivieni, florentin, né en 1443. Son œuvre la plus célèbre « *De abditis nonnullis ac mirandis morborum sanationum causis* » fut publiée 5 ans après sa mort, par son frère Geronimo¹

¹ Dr. J.G. van den TWEEL, *Benivieni's : About the hidden causes of diseases*.1507

Parmi les 160 observations publiées, 16 sont accompagnées d'un rapport d'autopsie. C'est le premier livre démontrant l'importance de l'autopsie dans la recherche des causes des maladies. Etant le premier à décrire ses autopsies comme une démarche normale, il apparaît aux yeux de beaucoup comme le fondateur de l'anatomie pathologique.

Il mourut 40 ans avant la première publication par Vésale de sa description de l'anatomie humaine. Son travail n'en est que plus remarquable.

Le plus célèbre des anatomistes, est peut-être Andreas Vesale, né aux Pays-Bas en 1514. Après avoir étudié la médecine, Vésale se rendit à Padoue où il pratiqua de nombreuses dissections. En 1543 il publia « *De humani Corporis Fabrica.* » (Fig. 3)



Fig. 3 André Vesale

Venons-en à la circulation sanguine. À l'image de l'histoire des sciences médicales, celle de la découverte de la circulation sanguine est le fruit de siècles de tâtonnements, d'avancées, de transmissions et parfois de reculs.

2a – La découverte de la circulation sanguine

La découverte de la circulation sanguine est due à William HARVEY, médecin et physiologiste anglais du XVII^e siècle.

William Harvey était un médecin célèbre né à Folkestone (Angleterre) le 1^{er} avril 1578, mort à Lambeth le 3 juin 1657, à 80 ans. Il fit ses premières études à Canterbury et à Cambridge, puis en 1598 se rendit à Padoue. C'est là qu'il fut initié aux théories de COLOMBO et de CÉSALPIN sur la circulation du sang. Colombo avait à son actif plus de mille dissections de corps humains qui portent principalement sur le thorax et de nombreuses vivisections sur l'animal, lui permettant d'observer les mouvements du cœur. Mais il persistait à attribuer au foie le rôle du cœur.

Harvey complète et vérifie les données de ses prédécesseurs sur le mécanisme de la grande et la petite circulation.

Pour prouver son hypothèse, Harvey recourt à un raisonnement quantitatif : Il étudie des cœurs de toutes sortes, et il mesure, en moyenne, quelle quantité de liquide peut être contenue dans les cavités d'un cœur : un cœur contient deux onces, il mesure également la fréquence des battements cardiaques par unité de temps : 72 battements par minute. Il calcule donc que le cœur brasse 8.640 onces par heure, soit 259 kg de sang apportés à la périphérie. Il se dit alors : « et s'il y avait un retour du sang au cœur ». Il prouve cette théorie par l'expérience du garrot. (Fig. 4)

Reçu docteur en 1602 William Harvey revint à Londres et fut nommé, en 1615, professeur d'anatomie et de chirurgie au Collège royal, et médecin de Charles I^{er}.

Le nom de William Harvey restera attaché à la découverte de la circulation car il fut le premier à la démontrer expérimentalement. L'ouvrage qui consacre cette découverte a pour titre : « *Exercitatio Anatomica de Motu Cordis et Sanguinis in Animalibus*². »

La publication de la découverte de la circulation suscita à William Harvey de nombreux contradicteurs dont Jean Riolan, Guy Patin, et toute la faculté de Paris. Harvey jugea Riolan seul digne d'une réponse; il fut vengé de la Faculté par Boileau (« *Arrêt burlesque* ») et de Patin par Molière.

²W. Harvey : *Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus* (Francfort, 1628).

Mais c'est finalement la postérité qui a le mieux vengé Harvey! Car malgré ses détracteurs, il eut la consolation de voir sa théorie adoptée par les savants de l'Europe entière. (Fig. 4)

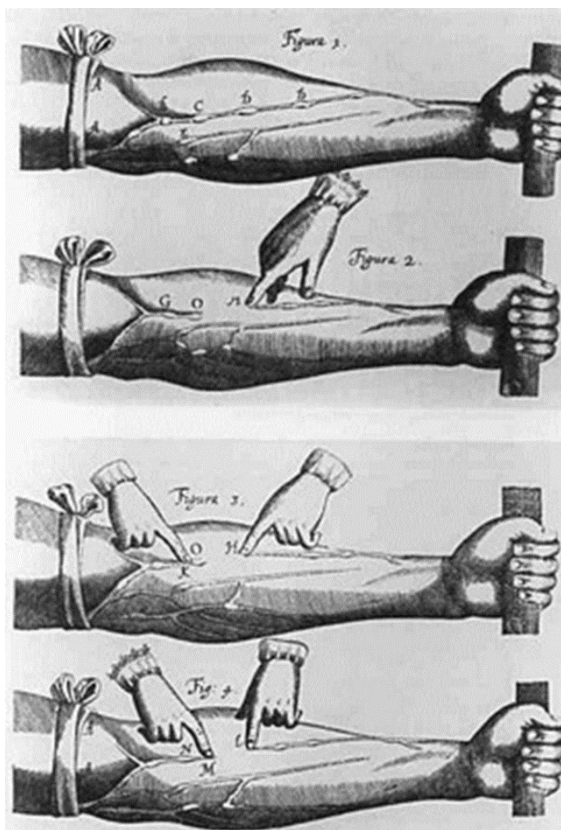


Fig. 4 W. Harvey, Théorie de la circulation sanguine

« Ce qui constitue surtout la valeur de ce livre, *le plus beau de la physiologie*, dit Flourens, c'est que c'est un adieu définitif aux théories, aux dissertations théologiques, métaphysiques, scolastiques. Harvey ne croit qu'à l'expérience, au phénomène visible, expérimental : c'est là sa supériorité sur Servet... » (Ch. Richet).

Un peu plus tard, René Descartes dans son « TRAITÉ DE L'HOMME » (paru en 1662) fonde la démonstration du fonctionnement du corps humain sur la circulation des parties du sang qui arrivent jusqu'au cerveau.

2b - L'infarctus du myocarde, un autre exemple.

L'étiologie de cette affection fut mise en évidence par Sir John HUNTER le 14 mars 1795. En autopsiant un patient décédé subitement, il découvrit que les deux artères coronaires, depuis leur origine jusqu'à la naissance de leurs branches étaient transformées en véritables fragments d'os. « Elles étaient calcifiées par l'artériosclérose ». Il ne semble pas qu'il ait fait le rapprochement avec le récit donné dès 1772 par JENNER. Mais ce dernier était un de ses élèves.

En effet, Jenner s'était aperçu : « *qu'en faisant une section transversale du cœur très près de sa base mon couteau tombe sur quelque chose de si dur et de si pierreux que la lame fut ébréchée.....A un examen plus approfondi, je m'aperçus que ce fragment pierreux n'était autre que les coronaires transformées en de véritables tuyaux ossifiés.* »

Nous sommes à la fin du XVIII^e siècle. Malgré cela, la discussion entre *spasme* d'une artère coronaire et lésion organique sténosante persistera jusqu'en 1950.

C'est ainsi que la primauté des travaux anatomo-cliniques, c'est-à-dire la comparaison des données cliniques (l'écoute et l'examen au lit du malade) avec les données anatomiques (l'exploration du corps) fait admettre que l'origine de l'angine de poitrine est pratiquement toujours liée à une athérosclérose coronarienne.

2c - Mort subite ou mort brutale ?

Si l'étiologie de la mort subite suscite de multiples questions au pathologiste, la recherche des causes de la mort brutale intéresse d'abord le médecin légiste. Mais nous allons voir que l'étude des blessures du cœur, si elle éclaire en premier lieu l'expert judiciaire, conduit à la mise en évidence de progrès thérapeutiques intéressants.

Dans une thèse soutenue il y a un peu plus d'un siècle, le 16 février 1900, le docteur Louis Malaussena³, élève du Pr. André Lacassagne, professeur de médecine légale à Lyon, passe en revue 239 observations de blessures du cœur et relève :

Morts foudroyantes ou rapides : 94, soit environ 28p. 100;

Morts avec survivance variable, voire guérison : 235, soit environ 72 p. 100.

C'est pour lui l'occasion de rappeler que « *Quelque grave que puisse paraître une blessure du cœur, la*

³ L. MALAUSSENA *Etude médico-légale des blessures du cœur*, Thèse LYON, 1900,p. 15-16, 44-45.

mort peut n'arriver que plus ou moins longtemps après le coup porté sur cet organe. Le cœur, ne fait pas exception à la règle, qui veut que tout organe qui a été divisé puisse se cicatriser. C'est dire que la survivance est susceptible de devenir une guérison complète. »

Dans cette thèse il cite l'observation inédite de la mort de S. M. l'impératrice Elisabeth d'Autriche assassinée le 10 septembre 1898 à Genève. Atteinte d'un coup de lime acérée dans la région du cœur, (les circonstances en sont connues), l'impératrice Sissi succomba une heure après. « *L'autopsie médico-légale pratiquée par MM. les professeurs Auguste Reverdin et Gosse fit constater que le ventricule gauche avait été perforé de part en part, il portait une petite plaie de un centimètre sur sa paroi antérieure et une autre plus petite sur sa paroi postérieure. Epanchement sanguin dans le péricarde. »*

Ainsi l'exploration anatomique démontre que :

« Les blessures du cœur, considérées autrefois comme toujours suivies de mort instantanée ou rapide, permettent au contraire le plus souvent une survivance de durée variable. Elles sont quelquefois suivies de guérison... En présence d'une plaie du cœur, dont le diagnostic ne paraît pas douteux, le chirurgien ne doit pas être désarmé, et, s'il le juge légitime, il doit en pratiquer aussitôt que possible la suture. »⁴.

Nous étions au tout début du XX^{ème} siècle et ce jeune médecin souligne l'intérêt d'une intervention de chirurgie cardiaque dans les délais les plus courts.

Ceci me conduit à dire quelques mots d'une observation personnelle, très similaire, de plaie du cœur par couteau chez un jeune garçon. Il s'agissait de coups et blessures volontaires suscités par la jalousie.

Frédéric 15 ans est blessé d'un coup de couteau dans le thorax. Il en réchappe, grâce à la rapidité des secours et aux progrès dont la chirurgie a bénéficié depuis un siècle.

Lisant le compte-rendu du chirurgien, nous constatons qu'il a découvert trois plaies. Une atteinte cardiaque transfixiante du ventricule gauche (face antérieure et face postéro-inférieure pratiquement identique à celle observée chez l'impératrice), associée à une plaie pulmonaire et responsables d'un état de choc hémorragique très grave. L'intervention chirurgicale, difficile, a permis de suturer les trois plaies et de maîtriser la situation.

Après un arrêt d'activité de six mois le jeune homme s'en est sorti avec une incapacité assez légère (dix pour cent), mais il dut changer d'orientation professionnelle.

2d - Invention du cathétérisme

Il en est des pionniers de la médecine comme des explorateurs. Certains n'hésitent pas à risquer leur vie pour faire avancer la cause à laquelle ils croient.

Tel fut Werner Theodor Otto Forßmann qui obtint en 1956 le prix Nobel de médecine pour avoir permis le développement du cathétérisme cardiaque⁵.

En 1929, assisté de l'infirmière Gerd Ditzen, il s'introduisait à lui-même sous anesthésie locale un cathéter urétéral par voie veineuse ante-cubitale. Ignorant le risque que le cathéter puisse percer la veine, et mettre sa vie en jeu, il fut en mesure de pousser le cathéter jusqu'au cœur, dans l'oreillette droite. Alors il se rendit par lui-même au service radio pour faire constater la situation de la sonde.

Il était alors âgé de 25 ans. Ayant agi sans l'autorisation de son chef de service, il ne fut pas reconnu. Après y avoir travaillé sans salaire, il dut finalement quitter l'Hôpital de la Charité de Berlin. Cependant sa découverte permit des progrès fantastiques pour la cardiologie.

Le cathétérisme cardiaque fait maintenant partie des techniques incontournables pour l'exploration des maladies cardiaques comme pour leur traitement.

Après une carrière chirurgicale difficile, sa découverte fut enfin appréciée et lui valut un Prix Nobel en 1956. Il partage ce prix avec deux autres médecins, Dickinson Woodruff Richards Jr. et André Frédéric Gournand. Ce prix venait récompenser leurs travaux communs sur le cathétérisme cardiaque et la description de nombreuses pathologies du cœur.

2e - Coronarographie et angioscanner des coronaires

Suite logique du cathétérisme, cette méthode d'exploration permet, en injectant un produit de contraste à l'entrée des coronaires de visualiser le réseau et de localiser les lésions coronaires (Fig. 5).

⁴ ibid. p.64-65

⁵ Ärzte Zeitung, 27.08.2004 «Der Herzkatheter-Selbstversuch : Dichtung und Wahrheit».

Cette exploration est certes invasive, mais elle permet la plastie coronaire, dont nous parlerons dans quelques instants. Alors que l'angioscanner des coronaires, qui est réalisé après une simple ponction veineuse ne la permet pas.



Fig. 5 : Coronarographie

Echocardiographie :

« L'effet Doppler » a été décrit pour la première fois par Christian Doppler physicien autrichien,. Il est notamment à la base du fonctionnement des radars. Le doppler et l'échographie cardiaque utilisent les ultrasons. Le plus souvent, ils ne nécessitent ni préparation particulière, ni anesthésie, ni hospitalisation.

Une sonde émettant des ultrasons est appliquée sur la région à examiner, et permet de visualiser l'ensemble des cavités cardiaques et des artères. Il s'agit d'une méthode d'investigation non invasive, non traumatique et indolore. Elle peut être pratiquée à tout âge. Elle ne connaît en outre, aucune contre-indication.

Depuis son introduction en cardiologie, il y a plus de 30 ans, l'échocardiographie est devenue la principale technique d'imagerie non invasive en cardiologie. Facilement disponible, peu coûteuse et aisément répétable, l'échocardiographie a connu ces dix dernières années des évolutions technologiques majeures et une diversification de ses applications. Parallèlement, les efforts de miniaturisation des matériels ont été déterminants pour renforcer son apport diagnostique et son impact décisionnel en pratique cardiologique. L'échocardiographie est, à l'heure actuelle un outil incontournable dans de nombreuses situations cliniques.

Au sein de la surveillance prénatale, l'examen échographique tient une place spécifique. Pas seulement en raison des trois examens obligatoires, mais surtout parce que pour reprendre les termes de Luc Gourand, «en révélant ce qui demeurait autrefois invisible, l'échographie fait brutalement irruption dans l'indispensable imaginaire parental. Il revient alors au médecin de trouver la parole juste pour accompagner les images, se mettre à l'écoute des parents.»⁶

Même si l'échographie prénatale a plus de cinquante ans, c'est très peu à l'échelle de l'humanité. Trop court pour une révolution culturelle. « Toute échographie est une affaire d'annonce. La difficulté de l'annonce d'une anomalie est évidente, mais annoncer que l'on n'a pas trouvé d'anomalie, c'est assumer une grande responsabilité. »

Ici plus qu'ailleurs en médecine et ce en raison de la fascination pour la fécondité, la relation est fondamentale. Car la relation est en elle-même constitutive de soin.

3 - Le corps restauré

3a - Le pontage.

Technique chirurgicale datant des années soixante, le pontage permet de contourner la zone sténosée (ou rétrécie) des artères en établissant un pont, veineux ou artériel. Suivant la localisation, on parlera de pontage aorto-coronarien, de pontage fémoral, de pontage rénal.

Le pont peut être fait à l'aide d'une artère propre du patient. Cette dernière peut être utilisée

⁶ L. Gourand L'échographie prénatale quels enjeux dans la relation? Revue Laënnec 2012/ N°4

en « greffon libre », l'artère utilisée est sectionnée et abouchée en amont et en aval de la sténose. Il peut être fait à l'aide d'une veine saphène, prélevée au niveau d'une jambe et retournée afin d'éviter le système valvulaire de la veine. Pour des artères de calibre important (artère fémorales ou iliaques), on peut utiliser un tube en matériel synthétique - dacron, goretex, téflon.

3b - La coronaroplastie.

Tout rétrécissement artériel peut être traité par angioplastie au ballon, avec pose éventuelle d'un stent (petit ressort empêchant la resténose du vaisseau). Même si dans certains cas (essentiellement pour l'artère carotide), le rétrécissement artériel peut être traité par un curage chirurgical de la plaque d'athérome (endarterectomie).

La coronaroplastie, exemple de restauration cardiaque, consiste à dilater l'artère coronaire là où elle est rétrécie par l'athérome. Le médecin utilise un cathéter à ballonnet. Ceci permet la pose d'un « stent ». Il s'agit d'un minuscule ressort de forme tubulaire que l'on monte sur un ballonnet et que l'on gonfle à l'intérieur de l'artère coronaire. On obtient ainsi une re-calibration de l'artère qui facilitera le flux sanguin.

3c - La communication inter auriculaire.

Correspond à la persistance du foramen ovale après la naissance. La fuite sanguine de l'oreillette gauche vers les cavités droites s'accompagne souvent de troubles fonctionnels liés à la surcharge, et assez importants pour justifier d'intervenir.

Outre la méthode chirurgicale, pratiquée pendant de nombreuses années, l'intervention percutanée qui utilise le cathétérisme est plus rapide et mieux supportée. Le cathéter monté par la veine fémorale puis la veine cave inférieure chemine jusqu'à l'oreillette droite. Parvenu au contact du septum inter auriculaire il sera possible de placer de chaque côté du "defect" un filet en dacron en forme d'ombrelle, un AMPLATZER qui fermera l'orifice⁷. Ceci est réalisé sous contrôle échographique en 3D. (Fig. 6)

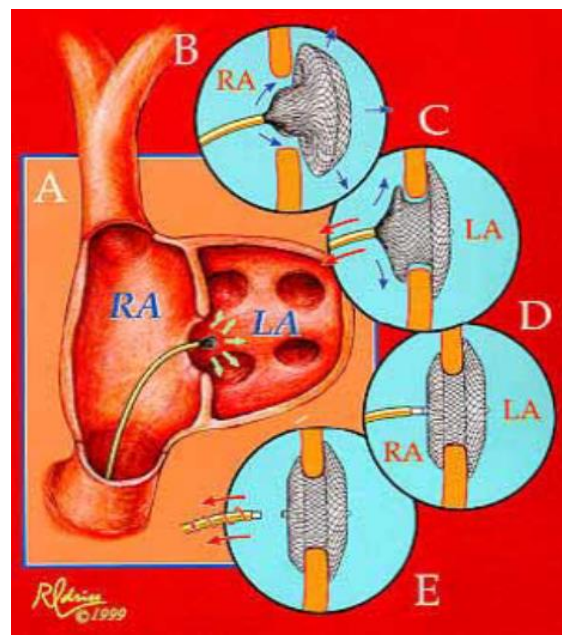


Fig. 6 : Fermeture d'une communication inter auriculaire

D'autres exemples de chirurgie cardiaque peu invasive comparables aux précédents peuvent être donnés. Ainsi le traitement du rétrécissement mitral par dilatation au moyen d'une sonde munie à son extrémité d'un ballonnet. Celui-ci gonflé au contact des commissures accolées va rouvrir l'orifice mitral rétréci.

Rappelons que les progrès thérapeutiques de ces dernières décennies dans ce domaine de la cardiologie interventionnelle n'auraient pas été possibles sans l'invention du cathétérisme par Otto Werner Forßmann.

Première réparation d'un cœur au moyen de «jeunes cellules cardiaques»

En octobre 2014 et pour la première fois au monde, une équipe française a greffé des cellules issues de cellules souches embryonnaires, de jeunes cellules cardiaques, sur un cœur souffrant d'insuffisance cardiaque sévère, à la suite d'un infarctus. Or chaque année nombre d'insuffisants cardiaques attendent en vain une transplantation cardiaque.

L'idée de régénérer le cœur grâce à des cellules capables d'accomplir la fonction des cellules détruites représente leur seul espoir. Une première mondiale fut tentée en deux mille sur dix patients, suivie d'un essai international sur quatre-vingt-dix-

⁷ R. HENAIN *Les communications à l'étage auriculaire*. Hospices civils de Lyon.

sept patients. Les cellules souches étaient prélevées sur un muscle de la cuisse multipliées in vitro, puis injectées dans le cœur. Avantage l'absence de risque de rejet, puisqu'il s'agit d'une autogreffe. Mais les résultats furent décevants, car les cellules n'ont pas le pouvoir de se différencier en cellules cardiaques contractiles⁸.

À deux reprises en 2004 puis en 2013, la Loi de Bioéthique est révisée. Elle permet, sur autorisation de l'Agence pour la Biomédecine, la recherche à vocation thérapeutique utilisant des cellules souches embryonnaires provenant d'embryons humains conçus par fécondation in vitro et ne faisant plus l'objet d'un projet parental.

Cette possibilité soulève de fortes contestations de la part des représentants de plusieurs religions. Une soixantaine de parlementaires ont déposé, sans succès, un recours devant le Conseil Constitutionnel pour non-respect de la dignité humaine.

Ces « jeunes cellules cardiaques » ne sont pas elles-mêmes des cellules souches, mais elles en sont dérivées. Issues d'embryons conçus dans le cadre d'une fécondation in vitro, ces cellules ont la propriété d'être pluripotentes. Cellules dites "dérivées" qui ont été multipliées, puis spécialisées pour devenir cardiaques, enfin triées afin de ne retenir que les « progéniteurs cardiaques » et d'écarter le risque de produire des cellules potentiellement cancéreuses.

Autre écueil l'intolérance immunitaire, celui-ci sera contourné grâce à l'adjonction de cellules souches mésenchymateuses issues du patient lui-même.

4 - Médecine narrative

On ne peut s'acheminer vers la fin de cet exposé sans dire quelques mots de cette redécouverte des bonnes pratiques médicales qu'est la "médecine narrative". C'est un nouvel enseignement proposé aux étudiants, à Paris V.

L'humanisme et l'empathie ont toujours été reconnus nécessaires pour établir une relation médecin malade de qualité, l'écoute attentive du patient est enseignée comme la première étape qui permet l'analyse séméiologique et la

compréhension du sujet dans son environnement psycho-social.

Selon Rita Charon, de Columbia University New-York, le lien qui se crée entre médecin et patient, est d'ordre éthique pour le médecin, thérapeutique pour le patient. Tout en portant attention au corps qui lui en apprend beaucoup sur le malade, Rita Charon s'engage dans la tâche de soutenir le malade émotionnellement, tant la relation a une influence sur le « soi » du malade et sur son corps. Dans l'exposé des symptômes, elle décode le diagnostic dans sa singularité. Par la compréhension de ce qu'il endure, le patient trouve une voie pour résister à sa souffrance, pour se restaurer.

La science et la conscience se réunissent.

5 - Conclusion

L'homme restauré

Ces quelques exemples ne sont qu'un survol rapide des progrès de la médecine, dans le domaine de la cardiologie en particulier.

Le temps de l'ignorance et des balbutiements est fini. Le temps des découvertes s'accélère. Les techniques d'exploration et de traitement sont parvenues à un niveau tel qu'elles peuvent entraîner l'ivresse de la toute-puissance.

Ce survol, donc, ne veut avoir d'autre prétention que de souligner quelques aspects fondamentaux de l'approche du médecin devant le corps malade.

« *Le corps est le temple de l'âme* », dit Paul en s'adressant aux chrétiens de Corinthe.

« *Ces hommes seront composés, comme nous, d'une Âme et d'un Corps* », écrit Descartes au début de son *Traité de l'Homme*.

Le fil conducteur qui, au cours des siècles, relie ces différentes avancées est la confiance.

Confiance des chercheurs soucieux de l'avenir de l'Homme.

Confiance poussée à un degré tel que certains n'ont pas hésité à risquer leur vie.

Confiance réciproque du patient et du médecin, qui les rend partenaires d'un « pacte » qui fait du médecin et du patient des alliés dans leur lutte commune contre la maladie et la souffrance⁹.

⁸ S. ETIEN *Des cellules pour soigner le cœur* La Recherche N° 451, avril 2011, p.40

⁹ P. Ricoeur, *Les trois niveaux du Jugement médical*, *Esprit*, 227, décembre 1996, 21-33

Chaque jour dans sa pratique le médecin est confronté à cette question soulignée par Hippocrate (Fig. 7), toujours agir selon "l'utilité des malades".

« Si l'objet de la médecine est la maladie et la



Fig. 7 - Portrait d'Hippocrate de Cos, Paris - Bibliothèque nationale, manuscrit grec 2144, f° 10 v°, XIV^e siècle

souffrance, si son champ est le corps, ce n'est pas seulement le corps-machine, l'organisme....il est faux de dire que le clinicien, le praticien n'a affaire qu'à ce corps-là, que les procédés techniques et thérapeutiques radiographient, numérisent, explorent, expérimentent, ouvrent, réparent. C'est le corps produit par le savoir de la biologie et les savoir-faire médicaux. Mais le corps que rencontre le clinicien, c'est aussi le corps pensé, parlé, représenté, vécu, souffrant, éprouvé...»¹⁰.

La décision collégiale :

¹⁰ J.C.Weber, *Y a-t'il une essence de la médecine?* Revue de médecine interne, 1998,19, 924-927

¹¹ J. Ricot *Éthique de la décision médicale, Réflexion philosophique*, Revue Laënnec n°4/2014

¹² R. M. Rilke : O Herr, gib jedem seinen eignen Tod. Das Sterben, das aus jenem Leben geht, darin er Liebe

Elle est l'aboutissement d'une longue tradition. Dès le neuvième siècle Rhazès insistait sur l'importance d'associer l'entourage aux décisions. A plusieurs reprises, le législateur, le Comité National d'Éthique et la Haute Autorité de Santé sont intervenus pour organiser la décision médicale partagée.

Le « mal-mourir » marque encore trop souvent aujourd'hui la fin de vie en France. Et nombreux sont ceux qui gardent un souvenir douloureux de leur accompagnement de proches dans leurs derniers jours de vie.

Les députés Alain Claeys et Jean Léonetti proposent principalement deux mesures :

- * d'une part, le renforcement de la prise en compte de la volonté du malade, spécialement en donnant une force impérative aux directives anticipées que toute personne peut rédiger à l'avance pour refuser, le moment venu, la mise en œuvre ou le maintien de certains traitements;

- * d'autre part, le droit de demander un « endormissement », plus même, une « sédation profonde » maintenue jusqu'au décès, lorsque « le pronostic vital est engagé à court terme » et que l'on est atteint « d'une souffrance réfractaire à tout traitement ».

Mais contre le "mal mourir" une loi peut-elle suffire à redonner au corps sa dignité humaine ? Selon Jacques Ricot¹¹, il faudrait s'acheminer vers une éthique de l'Alliance Thérapeutique. « Un partage de la décision selon deux principes :

- * que la liberté du patient soit respectée,
- * que la logique du savoir soit honorée.

C'est une ligne de crête étroite, mais pas impraticable, si l'on considère que doivent être respectées les règles morales universelles. »

Pour clore ce propos, je donnerais volontiers la parole à Rainer Maria Rilke :

« O Seigneur, donne à chacun sa propre mort,
Donne à chacun la mort née de sa propre vie
Où il connut l'amour et la misère ».¹²

hatte, Sinn und Not. *Das Stunden-Buch : Das Buch von der Armut und vom Tode*, 1903

Remerciements

Je remercie Marc Baconnet et Françoise L'Homer qui m'ont fait confiance en m'invitant à présenter une communication sur ce thème à la C N A et m'ont éclairé de leurs conseils.

Bibliographie

- Ärzte Zeitung, 2004 Der Herzkatheter-Selbstversuch : Dichtung und Wahrheit. 27 août
- Benivieni A., 1433-1502 *in* van den Tweel J.G., About the hidden causes of diseases.
- Daucourt V., 2001 Une Histoire de la médecine.
[http ://vdaucourt.free.fr/Histmed/](http://vdaucourt.free.fr/Histmed/)
- Gourand L. 2012 L'échographie prénatale quels enjeux dans la relation ? Revue Laënnec / N°4
- Harvey W., 1628 Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus (Francfort).
- Henaine R. Les communications à l'étage auriculaire Hospices civils de Lyon.
- Malaussena L., 1900 Etude médico-légale des blessures du cœur, Thèse université de Lyon, p. 15-16, 44-45.
- Etien S. 2011 Des cellules pour soigner le cœur La Recherche 451, 40
- Ricœur P., 1996 Les trois niveaux du Jugement médical, Esprit, 227, 21-33
- Ricot J., 2014 Éthique de la décision médicale, Réflexion philosophique, Revue Laënnec n°4
- Vacheron A., 2012 La cardiologie moderne : quand le mandarinat a du bon, interview - Destination santé.com, 02/02/.
- Weber J.C., 1998 Y a-t' il une essence de la médecine ? Revue de médecine interne, 19

François Kergall

Docteur en médecine,
Membre titulaire de l'Académie d'Orléans
Séance du 16 juin 2016

Les difficultés du français

Pierre Muckensturm

Résumé

Le français oral est relativement simple, contrairement au français écrit qui est beaucoup plus compliqué. Pour écrire, il est nécessaire de connaître le code qui permet de traduire les sons en signes et *vice versa*. En comparaison, le latin est beaucoup plus simple : toutes les lettres se prononcent et donc dès que vous connaissez les lettres vous êtes capables d'écrire les mots. L'allemand est proche du latin car toutes les lettres d'un mot (même très long) se prononcent. Une autre difficulté du français est liée aux subtilités orthographiques : une même syllabe, telle que « vin », se prononce d'une façon unique mais peut s'écrire de onze façons différentes. Cette particularité ne se rencontre pas dans la plus part des autres langues, y compris en anglais. En français, le code écrit doit faire l'objet d'un apprentissage systématique absolument indispensable en commençant par l'acquisition de la lecture, puis en acquérant les règles grammaticales, ce qui exige un effort prolongé de mémorisation, effort fondé sur la répétition.

Abstract

Oral French is relatively simple, while written French is much more complicated. To write, it is necessary to know the code that allows to translate the sounds into signs and vice versa. In comparison, Latin is much simpler: all letters are pronounced and so as soon as you know the letters you are able to write the words. German is close to Latin because all the letters of a word (even very long) are pronounced. Another difficulty of French is related to orthographic subtleties: a single syllable, such as "vin", is pronounced in a unique way but can be written in eleven different ways. This feature is not found in most other languages, including English. In French, the written code must be subjected to an absolutely indispensable systematic learning, beginning with the acquisition of reading and then acquiring the grammatical rules, which requires a protracted effort of memorization, an effort based on repetition.

Nous parlons aussi naturellement que nous respirons, sans jamais être conscient du miracle que représente le fonctionnement du langage. Comment l'homme est-il parvenu à transmettre à ses semblables, la pensée, cette chose immatérielle et très intime, que nous avons du mal à définir ? Pour y parvenir, il a fallu faire correspondre à la suite des idées, un ensemble de signes sonores selon un code commun à un groupe social, code qui permet à l'auditeur de reconstruire la pensée de celui qui parle.

Un mécanisme analogue, faisant, cette fois, appel à la vue, doit se superposer à celui de la parole, quand on veut fixer et immobiliser la pensée en ayant recours à des signes écrits. Mais l'opération ne connaît pas la symétrie presque parfaite utilisée pour le langage oral. S'il est relativement facile, grâce à la lecture, de retrouver la pensée enfermée dans les signes de l'écriture, il est beaucoup plus difficile de faire l'opération inverse et de traduire la suite des idées au moyen de signes écrits. Il faut, en effet, maîtriser parfaitement le

nouveau code permettant de procéder au changement de registre. Toutes les langues alphabétiques ont d'abord commencé par analyser la langue parlée en distinguant les voyelles et les consonnes et, ensuite fait correspondre à chacun de ces sons un caractère écrit. Le prototype de ce système de codage est fourni par le latin où la chaîne écrite correspond strictement et sans interruption à la succession des sons du discours oral. Le latin ne sépare pas les mots :

Galliaestomnisdivisainpartestres

C'est-à-dire : *Gallia est omnis divisa in partes tres*, « La Gaule est toute entière divisée en trois parties » (César, début de la Guerre des Gaules).

Il n'utilise qu'un signe écrit pour traduire un son. Il n'a ni majuscules, ni signes de ponctuation. On ne peut donc le lire qu'en prononçant chaque son mais, en revanche, quand on connaît l'alphabet, on sait lire et écrire. Le mode de codage est extrêmement simple et le « *grammaticus* » romain n'avait pas à affronter les problèmes des enseignants actuels ...

La langue écrite commune qu'était le latin n'a pas persisté partout. Elle a dû affronter, à la fois, l'usure du temps et l'influence des diverses langues parlées dans le vaste territoire de l'Empire. Partout, on a utilisé l'alphabet des Romains pour écrire les langues locales ; alors que, dans certains cas, elles ont préservé leurs caractéristiques dans le domaine du vocabulaire et de la syntaxe ; dans d'autres, si le latin prédominant a continué à être utilisé, il s'est profondément modifié et a dû tenir compte de la variété des situations et des usages locaux sans parler des apports de l'histoire et de la culture des différents peuples. Mais quelle que soit la situation, il en résulte que, de nos jours, chaque individu, qu'il écrive ou qu'il parle, doit respecter les particularités de la langue de son pays, ce qui influe sur sa façon de penser et, probablement sur le fonctionnement de son cerveau. « On est parlé » en même temps que l'on parle ... Un bon exemple en est donné par l'allemand qui

paraît si différent aux usagers des langues latines. Un mot qu'on trouve quotidiennement dans le journal comme

Bundeslandwirtschaftsministerium

reflète la structure profonde de la langue ; tous les déterminants sont placés avant le déterminé mais l'écriture en un seul mot préserve l'unicité du sens. La même logique se rencontre dans une phrase complexe : le sujet du verbe est placé au début de l'énoncé, mais il faut garder en mémoire des adjectifs, des adverbes et des subordonnées, parfois quinze ou vingt mots, avant d'arriver au verbe qui permet enfin d'accéder à la signification de l'ensemble. Même si la comparaison semble un peu osée, je ne puis m'empêcher de rappeler un des ouvrages fondamentaux de la philosophie occidentale qu'est la « Critique de la Raison pure ». Kant s'y livre à une analyse rigoureuse et méthodique du fonctionnement de la raison et ce n'est qu'au bout de trois cents pages qu'il aboutit à la conclusion que la raison est impuissante à donner les réponses aux questions que se pose l'homme sur le Moi, le Monde et Dieu et que donc la métaphysique n'est pas du domaine des certitudes rationnelles. Il semble donc qu'il y ait bien un lien solide entre la culture allemande, les mentalités germaniques et les structures de la langue.

Un phénomène comparable se rencontre en français mais comme nous vivons au sein de la langue, nous en sommes beaucoup moins conscients. Le français est une langue savante et fière de l'être ; elle le montre à chaque instant, comme un aristocrate qui s'enorgueillirait de sa particule et rappellerait sans cesse ses ancêtres. Elle exhibe, presque à chaque mot, ses origines latines et grecques mais uniquement dans la langue écrite comme le font parfois les titulaires de décorations qui ne les portent pas mais les font figurer sur leur carte de visite. C'est pourquoi il multiplie les lettres muettes qui n'ont d'autre rôle que de rappeler l'étymologie grecque ou latine du mot. C'est ainsi que nous écrivons » : temps, vingt,

doigt, théâtre » et des milliers d'autres termes. La parenté avec les langues anciennes n'est accessible qu'à ceux qui les ont quelque peu fréquentées ; « *tempus* » est facilement visible dans « temps » mais il n'est pas à la portée de tout un chacun de retrouver « *ipse* » dans « même ». Depuis des siècles, on s'efforce de simplifier ce qui apparaît comme des anomalies mais le Français qui se targue volontiers d'être progressiste, reste dans ce domaine résolument conservateur.

La grammaire française accentue encore le caractère savant de la langue. Pour conserver les liens entre le sens des mots matérialisés par les déclinaisons du latin, elle a multiplié les règles d'accord entre les termes de la phrase, ce qui se traduit par l'adjonction de lettres supplémentaires qui sont, la plupart du temps, muettes. Pourtant, celles qu'on appelait jadis « le sexe faible » y trouvent leur compte puisque le « e » du féminin s'entend après une consonne et est même marqué faiblement par un allongement de la syllabe se terminant par « é » ou par « i » ; ce qui permet à « l'amie » d'être plus chaleureuse que « l'ami » ... La règle la plus connue et aussi la plus difficile est celle du participe passé employé avec « avoir » dont personne, je pense, ne peut se vanter de la maîtriser parfaitement ; et, effectivement, il n'est pas facile, pour l'homme de la rue, d'écrire sans erreur : « elles se sont vues et se sont parlé ». On attribue la paternité de cette règle à Marot, mais on ne prend pas garde que Ronsard, heureusement, ne l'a pas respectée, ce qui lui a permis d'écrire :

« Mignonne, allons voir si la rose
qui ce matin avait déclose » ;
l'orthographe d'aujourd'hui : « declos » aurait détruit le poème ...

Les difficultés de la transcription écrite du français sont particulièrement visibles dans la conjugaison ; en effet le recours à des modes et à des temps différents se marque par de nombreux changements dans les terminaisons. Le présent de l'indicatif des verbes du 1^{er} groupe a cinq terminaisons différentes et, cependant, trois d'entre elles ont la même prononciation : « chante, chantes, chantent ».

Si on fait l'inventaire complet de toute la conjugaison de ce même verbe, on trouve trente-neuf graphies différentes ; celles du passé simple et des passés du conditionnel et du subjonctif ne sont à peu près jamais utilisées mais les autres sont d'un usage courant et doivent donc être connues. Le même exercice pour un verbe régulier anglais se solde seulement par quatre écritures différentes : « *I love, he loves, he loved, loving* » en allemand, la recherche n'aboutit qu'à une douzaine de différences. Si on ajoute à ces difficultés, celles qui résultent des homonymies et des lettres muettes, on aboutit à un véritable casse-tête dont on ne peut venir à bout qu'en recourant au contexte, ce qui est contraire à la logique des langues alphabétiques. Quand on entend : « vin », on peut écrire : « vin, vins, vain, vains, vingt, vingts, vins, vint, vînt, vains, vainc » ; soit onze homonymes parfaits.

Ces subtilités sont la redoutable particularité du français. Le mot allemand cité plus haut,

Bundeslandwirtschaftsministerium,

compte trente et une lettres mais ne peut s'écrire que de cette façon, toutes les lettres se prononcent. Les règles de la transcription de l'allemand sont stables et ne sont pas très éloignées de celles du latin. Celles de l'anglais n'ont pas cette simplicité mais en revanche les règles de grammaire, y sont à peu près inconnues. Même si c'est pour des raisons différentes, la dictée est un exercice que le maître propose rarement à ses élèves, aussi bien Outre-Manche qu'Outre- Rhin.

Les comparaisons que font les organismes internationaux entre les différentes nations quant aux résultats scolaires ne sont pas à l'honneur de notre pays. On met en avant pour l'expliquer, le nombre d'enseignants, l'organisation du système éducatif ou d'autres raisons structurelles. On admet implicitement que le jeune enfant qui entre à l'école primaire rencontre partout les mêmes difficultés pour apprendre la langue de

son pays. On donne souvent en exemple l'allemand, si difficile pour un Français. C'est oublier que la difficulté pour un étranger qui apprend l'allemand provient essentiellement de la syntaxe qui relève, à peu près uniquement de la langue orale, apprise en famille en même temps que l'enfant acquiert le langage et donc connue avant qu'il aille en classe. Le petit Allemand ignore ce qu'est un datif et un accusatif mais il dit, sans se tromper : « *mit mir* » et non pas « *mit mich* » et saura l'écrire sans faute.

Le petit Français n'a pas cette chance puis qu'il doit affronter les redoutables pièges de la langue écrite et des règles qui la régissent. Contrairement au code oral, le code écrit doit faire l'objet d'un apprentissage systématique absolument indispensable pour les raisons qu'on vient d'exposer. Cela ne peut se faire que par un travail méthodique qui demande du temps et qui commence par l'acquisition de la lecture. La connaissance des règles grammaticales et leur pratique qui viennent ensuite exigent qu'on fasse appel aux

fondements traditionnels du savoir validés par des siècles d'expérience : la mémoire et la répétition. Depuis quelques décennies, on répugne à les employer par crainte de porter atteinte à la liberté naissante de l'élève. C'est refuser de voir que la maîtrise de la langue est, au contraire, un des outils qui permet à l'adulte d'accéder à la liberté effective dans la vie quotidienne. En outre, comme pour tous les peuples, par son histoire et ses caractéristiques, elle est le pilier de notre identité ; elle est la langue de Descartes et de Victor Hugo ; elle a façonné notre façon de penser, notre rapport au monde. Nous devons veiller à ce que notre école puisse offrir la même possibilité à nos enfants.

Pierre Muckensturm

*Inspecteur honoraire d'Académie,
Membre titulaire de l'Académie d'Orléans,
Section Belles-Lettres et Arts.
Séance du 20 octobre 2016*

Le corps de l'Homme : Aspects moléculaires et cellulaires : *données, espoirs, illusions, questionnements*

Michel Monsigny

Résumé

Les progrès de la biologie au cours des 50 dernières années ont apporté une connaissance approfondie du corps de l'Homme. Les caractéristiques moléculaires et cellulaires du développement de l'Homme depuis la fécondation jusqu'à l'âge adulte ont été partiellement décryptées. La lecture du génome de l'Homme ouvre des perspectives très larges pour la compréhension des mécanismes normaux et pathologiques ainsi que pour la mise au point de nouvelles thérapies personnalisées. Parallèlement, des manipulations conduisant éventuellement à l'eugénisme sont à portée de main. Divers aspects soulèvent des problèmes éthiques importants.

*Nous aborderons, dans une première partie, quelques éléments qui font la spécificité du corps de l'Homme par rapport aux autres organismes vivants (primates, autres mammifères, etc.) et leurs conséquences : aspects immunologiques, transplantation d'organes, pathologies, développement, etc. Certaines applications pourront conduire au corps **réparé**, voire au corps **remodelé**.*

*Puis nous évoquerons les possibilités offertes par l'accès aux cellules souches embryonnaires¹ et aux cellules souches pluripotentes induites à partir de cellules adultes ; à ce propos, nous aborderons les extraordinaires potentialités mais aussi les dérives possibles : depuis la louable procréation médicalement assistée jusqu'au corps **régénéré** et au corps **amélioré**, porte ouverte à diverses transgressions ...*

Nous terminerons en proposant une série de questions éthiques liées à l'avancement des connaissances du corps de l'Homme et aux applications présentes et envisageables dans le futur.

Abstract

The human body: Cellular and molecular aspects, data, hopes, hypes, questions. *The advances in biology over the past 50 years have brought a thorough knowledge of the human body. The molecular and cellular characteristics of human development from fertilization to adulthood have been partially deciphered. The knowledge of the*

¹ Les cellules souches à partir de l'œuf initial sont totipotentes (elles donnent naissance à tous les autres types cellulaires y compris les lignées germinales ; elles peuvent donner naissance à un individu complet) ; les cellules pluripotentes sont à l'origine des diverses lignées somatiques (du corps) mais pas des lignées germinales ; les cellules multipotentes sont engagées dans une spécialisation et ne conduisent qu'à une panoplie de cellules spécialisées (par exemple les cellules hématopoïétiques).

human genome opens up very broad perspectives for the understanding of normal and pathological mechanisms as well as for the development of new personalized therapies. At the same time, manipulations leading eventually to eugenics are within reach. Various aspects raise important ethical issues.

In the first part, we will discuss some elements that make the human body specific to other living organisms (primates, other mammals, etc.) and their consequences: immunological aspects, organ transplantation, pathologies, development, etc. Some applications may lead to the body being repaired, or even to the body being remodeled.

Then we will discuss the possibilities offered by the accession to the embryonic stem cells³ and to the pluripotent stem cells induced from adult cells; in this regard, we will discuss the extraordinary potentialities but also the possible deviations from the laudable medically-assisted procreation to the regenerated as well as the improved body, opening door to various transgressions ... We will conclude by proposing a series of ethical questions related to the advancement of knowledge of the human body and to the present and putative applications in the future.



I - Caractéristiques biologiques du corps de l'Homme

Pour préciser la nature du corps humain, quelques caractéristiques différentielles apportent un éclairage significatif, en particulier en ce qui concerne les réactions immunologiques, tant du point de vue des transplantations d'organes que de la susceptibilité à certains pathogènes. En outre, les données génomiques permettent aujourd'hui des comparaisons révélatrices.

1° La transplantation d'organes.

Les premières transplantations ont concerné la transfusion sanguine. Après des essais infructueux en utilisant du sang d'animaux, les premières transfusions de sang humain étaient aléatoires jusqu'à la découverte des groupes sanguins par Karl Landsteiner, en 1900. Pour réaliser une transfusion sans danger, il est essentiel de connaître le groupe sanguin du donneur et celui du receveur. Les 4 groupes sanguins A, B, AB et O correspondent à la présence de structures glucidiques² aussi appelées : antigènes H, A ou B qui sont fortement immunogéniques³ chez les personnes dépourvues elles-mêmes des

structures A ou B correspondantes. Le sang d'un individu de groupe O peut-être transfusé à n'importe quelle personne quel que soit son groupe. À l'inverse un individu du groupe AB peut recevoir du sang de n'importe quel groupe. En effet, l'antigène H est commun à tous ; un antigène A est constitué de la structure glycanne⁴ H sur laquelle est ajoutée la N-acétyl-galactosamine ; dans l'antigène B, c'est le galactose qui est ajouté. En fait, tous les humains, quel que soit leur groupe sanguin, ont le même gène (porté par le chromosome 9) sous l'une des 3 formes (allèles) : groupe O : allèle conduisant à une protéine tronquée inactive ; groupe A : allèle produisant une enzyme transférant produisant spécifiquement une N-acétyl-galactosamine sur le glycanne H ; groupe B : allèle du groupe A, légèrement muté, produisant une enzyme de transfert du galactose sur le glycanne H. La répartition des groupes sanguins chez l'homme est hétérogène à la surface du globe : très forte majorité de personnes de groupe O en Amérique centrale et en Amérique du Sud ; nombre relativement élevé de personnes de groupe A en Europe et en Australie ; les personnes de groupe B se trouvent préférentiellement en Asie centrale et il n'y en

² Glucides : ensemble des composés renfermant des oses ou sucres : galactose, mannose, glucose, etc.

³ Immunogénique : induisant une réponse immune : ici développement d'anticorps spécifiques

⁴ Glycanne : structure complexe renfermant des oses.

a pratiquement pas dans les Amériques ou en Australie.

En ce qui concerne la transplantation des organes tels que le rein, le cœur, etc. il est important que les antigènes du Complexe Majeur d'Histocompatibilité⁵ du donneur et du receveur soient compatibles. Le système HLA a été caractérisé au milieu du siècle dernier et a valu le prix Nobel à Jean Dausset (Prix Nobel de physiologie et médecine avec Baruj Benacerraf et George Snell). Avant de réaliser une transplantation, une étude approfondie des antigènes tissulaires (HLA) doit être effectuée⁶ pour éviter un rejet ou une attaque du greffon contre l'hôte. Les organes provenant de donneurs de la même famille ont plus de chance d'être compatibles que des organes de donneurs « étrangers ». Dans tous les cas, le receveur sera soumis à un traitement anti-rejet (immuno-suppresseur, le tacrolimus, par exemple) afin d'éviter que son système humain ne détruise pas l'organe « corps étranger » reçu.

Lorsque le greffon ne provient pas d'un humain les choses se compliquent. Il a été envisagé d'utiliser des organes de mammifères tels que des organes de porc pour remplacer un organe humain. Cependant, dans le cas du porc, l'organe greffé subit un rejet extrêmement rapide et violent. Cette incompatibilité⁷ est due à la présence d'une structure glycanique particulière : l'antigène de Galili : **Gal α 3Gal β -4GlcNAc β - (Galactosyl-alpha-3-Galactosyl-béta-4-N-Acétyle-Glucosaminyl-béta-)**. Récemment, des porcs transgéniques ont été obtenus après avoir éliminé le gène de l'**alpha-galactosyltransférase** qui est l'enzyme clé

pour la synthèse de cet antigène ; ainsi les cellules et les tissus de ces porcs sont dépourvus de l'antigène de Galili. Plus récemment encore des tissus de porcs doublement transgéniques⁸ n'ont pas été rejetés chez le babouin. Ceci permettra dans l'avenir d'utiliser des organes de porcs transgéniques en transplantation humaine.

Une autre structure glycanique spécifique des mammifères mais absente chez les humains est un produit d'oxydation de l'acide neuraminique : les humains sont dépourvus d'acide N-glycolyle neuraminique (**Figure 1**) et réagissent en cas de transplantation d'organes d'autres espèces en produisant des anticorps anti – acides N-glycolyle neuraminiques.

2° La susceptibilité aux maladies

En ce qui concerne la susceptibilité aux maladies, les structures antigéniques ont une importance capitale. À titre d'exemple, le virus de la grippe possède à sa surface une protéine (la protéine H ou hémagglutinine aussi appelée lectine), qui reconnaît des structures glycaniques particulières : un virus spécifique des oiseaux (grippe aviaire : H5N1, etc.) reconnaît des structures portant un acide neuraminique branché sur l'hydroxyle 3 d'un galactose ; un virus spécifique des humains (grippe du type H3N2 ou H1N1, etc.) reconnaît des structures portant un acide neuraminique branché sur l'hydroxyle 6 d'un galactose (**Figure 2**).

⁵ Le système immunologique HLA chez l'homme est porté par le chromosome 6 : 6p21 :3, contient plus de 200 gènes.

⁶ BM MAHDI 2013 « A glow of HLA typing in organ transplantation » *Clin Transl Med.* 23;2(1):6. doi: 10.1186/2001-1326-2-6.

⁷ U Galili *et al.* 1988 « Man, apes, and Old World monkeys differ from other mammals in the expression

of alpha-galactosyl epitopes on nucleated cells » *J Biol Chem* 263, 17755-17762.

⁸ H IWASE *et al.* 2015 « Initial in vivo experience of pig artery patch transplantation in baboons using mutant MHC (CIITA-DN) pigs ». *Transpl Immunol* (2015), <http://dx.doi.org/10.1016/j.trim.2015.02.003>

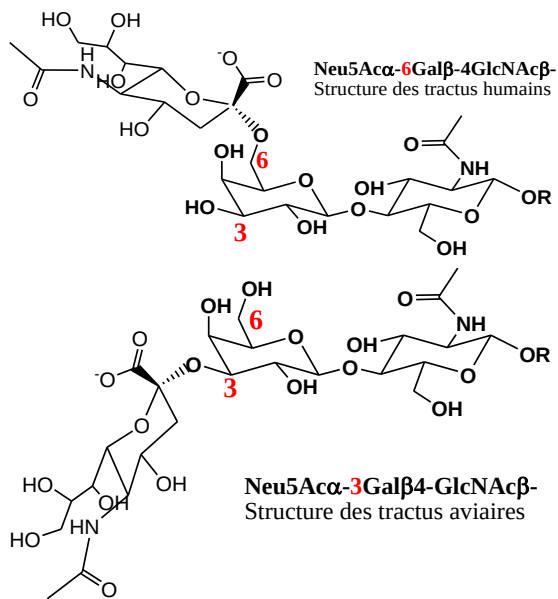


Figure 2. Structures reconnues par les hémagglutinines des virus A de la grippe. Susceptibilité différentielle liée aux structures glycaniques des tractus aériens supérieurs : humains en haut, aviaires en bas.

Les acides nucléiques (ADN ou ARN) des virus ont une capacité élevée à subir des mutations : il suffit de quelques (deux à quatre) mutations pour qu'une hémagglutinine de spécificité aviaire devienne capable de reconnaître les structures humaines.

La susceptibilité aux maladies est notablement différente d'un individu à l'autre et à fortiori d'une espèce à l'autre, par exemple entre l'espèce humaine et les chimpanzés⁹. A titre d'exemples, les humains sont susceptibles aux virus HIV qui conduisent au Sida, aux virus de la grippe A, aux virus des hépatites B ou C, alors que les chimpanzés le sont peu ou ne le sont pas. Les chimpanzés sont résistants au paludisme (*Plasmodium*, *Falciparum*) contrairement aux humains.

La susceptibilité aux pathogènes est liée, entre autres, au fait que certaines souches

de micro-organismes possèdent des structures glycaniques en commun avec certaines cellules du corps humain ; en conséquence ses micro-organismes sont peu ou pas antigéniques. C'est le cas des bactéries *Escherichia coli* K1 ou du méningocoque B qui sont recouverts d'un polymère d'acide neuraminique. C'est aussi le cas de *Campylobacter jejuni* (responsable des ulcères gastriques) avec ses glycolipides contenant de l'acide neuraminique.

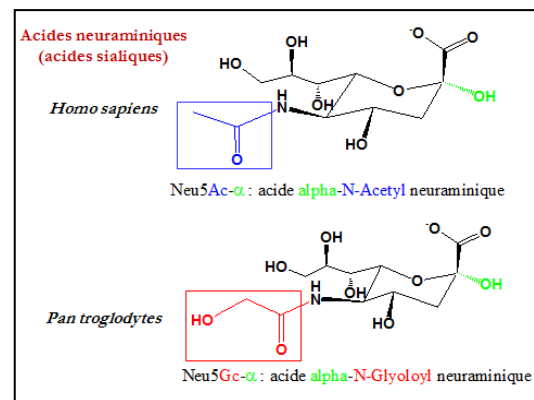


Figure 1. Chez les humains, l'acide neuraminique est acétylé ; chez les autres mammifères, y compris chez les chimpanzés, l'acide neuraminique est au moins en partie glycoloylé.

3° La taille du cerveau et le nombre de neurones

La taille du cerveau dépend d'au moins deux gènes : le MCPH1 et l'ASPM. Ces gènes ont subi des sélections positives entre 25 et 6 millions d'années pour le premier et depuis 6 millions d'années pour le second. Le premier code une protéine appelée microcéphaline qui joue un rôle fondamental dans le développement du cerveau. Certaines

⁹ MV OLSON 1999 « When less is more: gene loss as an engine of evolutionary change » *Am. J. Hum. Genet.* 64, 18-23

mutations de cette protéine clé entraînent un défaut du développement de la croissance du cerveau, ce qui conduit à un tout petit cerveau, d'où le nom de la protéine.

La taille du cerveau¹⁰ est une caractéristique propre à chaque espèce. On peut déterminer un coefficient que l'on appelle « encéphalisation » qui correspond à un rapport entre la masse du cerveau et celle du corps entier ; on obtient 1,6 pour l'éléphant, 2,5 pour le chimpanzé, 5,3 pour les dauphins et 8,7 pour l'homme.

Le nombre de neurones dans le cerveau est également un facteur fondamental : l'homme à l'âge adulte dispose de 86 milliards (86.10⁹) de neurones soit environ 10 fois plus que chez le chimpanzé. Les neurones transfèrent des signaux entre eux par des petites excroissances que l'on nomme synapses : le nombre de synapses chez l'homme est de l'ordre d'un million de milliards : 10¹⁵. Le nombre de neurones et de synapses confère au cerveau de l'homme des propriétés uniques.

4° Caractéristiques génomiques, anomalies et réparations

En ce qui concerne le génome, tous les humains possèdent les mêmes chromosomes tant du point de vue de leur nombre que de leur taille. Cependant, il existe des différences importantes entre deux individus : au cours du processus de l'élaboration des gamètes des segments de chromosomes s'échangent. D'un individu à l'autre, il y a en outre des mutations ponctuelles. Les génomes d'*Homo sapiens* et de *Pan troglodytes* (chimpanzé) sont relativement proches. Leur ancêtre commun vivait il y a

environ 7 millions d'années. L'une des modifications significatives a été la fusion de deux chromosomes en un seul : le chromosome humain 2. En outre des inversions sont à signaler (chromosome 4, 5, 9, 15, 17) ainsi que des additions (chromosomes 1 et 13), etc.

Cependant la très grande similitude entre les génomes humains et ceux de chimpanzés ne doit pas faire illusion car il y a un certain nombre de différences au niveau de gènes qui codent des protéines « chef d'orchestre », tels que les « facteurs de transcription ». Les facteurs de transcription (encore appelés facteurs nucléaires) modulent l'expression de plusieurs gènes, voire de plusieurs centaines de gènes.

Les différences entre les génomes de l'homme moderne *Homo sapiens* et l'homme de Néandertal (*Homo neanderthalensis*) sont significatives mais limitées, cf. les travaux de S Pääbo et collaborateurs¹¹. En outre, les européens possèdent dans leur génome un faible pourcentage de séquences du génome de Néandertal alors que les africains en sont dépourvus. Ces données récentes montrent qu'il y a eu au moins partiellement des croisements entre *Homo sapiens* et *Homo neanderthalensis*.

La mutation de certains gènes est à l'origine de diverses pathologies. Certaines de ces « erreurs génétiques » sont réparables. C'est à titre d'exemple le cas du gène codant le protomère¹² gamma d'une protéine clé dans la défense immune de l'individu. Le protomère gamma est commun à divers récepteurs des lymphocytes T. Une anomalie ou une absence du protomère gamma conduit au syndrome

¹⁰ S HERCULANO-HOUZEL 2009 « The human brain in numbers: a linearly scaled-up primate brain » *Frontiers in Human Neuroscience* 3: 31. doi:10.3389/neuro.09.031.2009.

¹¹ S CASTELLANO 2014 « Patterns of coding variation in the complete exomes of three Neandertals » *Proc. Nat. Acad. Sci.* 111, 6666-6671

¹² Protomère : chaîne protéique unitaire associée à une ou plusieurs autres protomères pour former une protéine multimérique active

connu sous le nom de DICS « déficit immunitaire combiné sévère, DISC ». Le gène correspondant est porté par le chromosome X, d'où le sigle « DISC-X ». Les bébés atteints de cette pathologie doivent être maintenus dans des bulles afin de les protéger de l'ensemble des pathogènes de l'environnement. Alain Fischer et son équipe ont montré en 1999 que, pour ces patients, il suffit (si l'on peut dire) de remplacer le gène déficient par un gène codant un protomère gamma actif pour guérir définitivement les bébés « bulle ». L'équipe a utilisé un rétrovirus pour injecter le gène actif dans des lymphocytes (cellules blanches immunocompétentes) *in vitro* ; les cellules ayant intégré le gène sont multipliées puis ré-injectées au bébé. Les lymphocytes possédant le gène gamma actif ont un avantage sélectif, ce qui leur permet de se multiplier préférentiellement par rapport aux lymphocytes T possédant un gène gamma inactif. Dix ans après, 8 des 19 enfants traités mènent une vie normale. Dans cette pathologie récessive, seuls les garçons sont affectés car les filles qui possèdent 2 chromosomes X ont très peu de risques que le gène gamma du chromosome X du père et celui du chromosome X de la mère soient inactifs. Cette thérapie génique conduit ainsi au corps **réparé**, d'autres pourraient conduire au corps **remodelé**, voire au corps **augmenté**.

II - Les cellules souches embryonnaires et les cellules souches induites

1° La fécondation *in vitro* (FIV)

La fécondation *in vitro* a été développée pour venir au secours de couples qui ne parvenaient pas à procréer par la voie naturelle. La fécondation *in vitro* exige un traitement hormonal de la future maman afin de provoquer une maturation d'un ou plusieurs ovocytes. Les ovocytes sont extraits et mis en contact avec le sperme du futur papa. Cette

approche a été mise au point en Grande-Bretagne sous la direction du physiologiste Robert Edwards et du gynécologue Patrick Steptoe avec la naissance de la première fille Louise Brown en 1978. D'autres bébés éprouvettes (comme ils furent appelés dans la presse) sont nés en Inde en 1978, aux États-Unis en 1981 et en France en 1982. En France, Amandine est née grâce à la collaboration du biologiste Jacques Testart, du gynécologue René Frydman dans le service d'Emile Papiernick.

La fécondation *in vitro* permet un développement de l'embryon pendant quelques jours avant la réimplantation *in utéro*. Il est possible de prélever une ou deux des quelques cellules du nouvel embryon à fin de faire une analyse approfondie de son génome. Cette analyse permet de sélectionner l'embryon qui ne possède pas d'anomalies génétiques détectées. Cela permet aussi de sélectionner les embryons qui donneront un garçon ou une fille. Compte tenu des progrès récents concernant la connaissance du génome humain cette technique pourrait être la base d'une exploitation eugénique particulièrement efficace.

La fécondation *in vitro* a ouvert la voie à des études pharmacologiques nouvelles. En effet les cellules embryonnaires sont initialement « totipotentes » c'est-à-dire que chacune d'entre elles peut donner naissance à un être humain. Les cellules totipotentes peuvent être différenciées en cellules pluripotentes qui sont incapables de donner un être humain mais qui peuvent se multiplier pour donner différentes cellules constituant un tissu. À partir d'une cellule totipotente, les différenciations variées permettent d'aboutir aux quelque 220 types cellulaires qui constituent un être humain. Les données récentes montrent qu'au cours de la fécondation et des premières divisions cellulaires, les mécanismes épigénétiques gouvernent une expression différentielle des

gènes donc des protéines de ces cellules. Il est remarquable que ces expressions varient du stade « deux cellules », aux stades « quatre cellules », « huit cellules », ainsi qu'au stade « morula » et au stade « gastrula ».

In vitro, la différenciation des cellules est obtenue en utilisant des facteurs (protéines ou gènes) ou éventuellement des petites molécules douées de propriétés pharmacologiques. Ces approches sont susceptibles de permettre de grands progrès pour la médecine et la pharmacie. Cependant, la culture des cellules embryonnaires humaines conduit à une instabilité¹³ génétique et épigénétique dont l'amplitude dépend des conditions de culture.

L'obtention d'embryons *in vitro* grâce à l'assistance médicale à la procréation (AMP) en association avec le diagnostic préimplantatoire (DPI) ouvre des perspectives larges : depuis la sélection des embryons en fonction de leur sexe, en fonction de l'absence de gènes prédisposant à certaines pathologies, et demain en fonction de la présence de gènes conduisant à une descendance aux caractéristiques physiques, intellectuelles, cognitives ... améliorées.

L'enfant médicament : La fécondation *in vitro* permet de sélectionner les embryons du sexe souhaité ou étant indemne d'un gène défectueux (par exemple dans le cas d'une maladie monogénique). Un des organes de l'enfant ainsi conçu peut être transplanté à un enfant plus âgé atteint de la dite pathologie : c'est donc un enfant conçu comme « enfant médicament ». Un tel procédé a déjà été utilisé en particulier en Espagne dès 2008 puis dans d'autres pays dont le France, la Grande-

Bretagne, la Belgique. Les premiers cas avaient trait à une maladie génétique grave : la bêta-thalassémie.

L'enfant aux trois parents : Une approche, qui est un premier pas vers le clonage reproductif et qui constitue un cas d'eugénisme, a été mise au point¹⁴ et a même été rendue légale en février 2015 en Grande-Bretagne. Il s'agit du cas particulier de pathologies liées à des anomalies du génome mitochondrial. On sait qu'en partie les protéines de la mitochondrie (une quinzaine de protéines) sont codées par des gènes mitochondriaux et on sait en outre que les mitochondries sont transmises au futur embryon par l'ovocyte (gamète de la femme) mais pas du tout par les spermatozoïdes (gamètes de l'homme). Si une femme a des mitochondries anormales (femme A), il est possible aujourd'hui de préparer un embryon avec des mitochondries saines d'une autre femme (femme S). Pour cela, il suffit de prélever le noyau de l'ovocyte de la femme A qui a des mitochondries déficientes et de l'introduire dans un ovocyte (préalablement énuclé) d'une femme S aux mitochondries saines : on obtient ainsi un ovocyte avec le génome (nucléaire) de la femme A et les mitochondries saines de la femme S ; cet ovocyte mixte peut alors être fécondé comme dans le cas classique dans une fécondation *in vitro*. L'embryon est inséré dans l'utérus de la femme A qui donnera naissance à un enfant aux mitochondries saines. Voici donc l'enfant aux trois parents.

Le clonage¹⁵ thérapeutique, source de tissus biologiques sur mesure.

¹³ I GARITAONANDIA *et al.* 2015. « Increased Risk of Genetic and Epigenetic Instability in Human Embryonic Stem Cells Associated with Specific Culture Conditions ». *PLoS ONE* 10(2): e0118307. doi:10.1371

¹⁴ L CRAVEN *et al.*, (2010) « Pronuclear transfer in human embryos to prevent transmission of mitochondrial DNA disease » *Nature* 465, 82–85

¹⁵ Le clonage correspond à la préparation d'embryons à partir d'ovocytes énucléés par transfert d'un noyau de cellules adultes, par exemple. Le nombre de cellules adultes disponibles étant illimité, tous les embryons ainsi formés auront exactement le même patrimoine génétique, celui de l'adulte donneur de noyaux : des individus génétiquement identiques sont appelés « clones ».

Il est aujourd'hui possible de préparer des embryons humains en introduisant dans un ovocyte humain -préalablement énucléé- le noyau d'une cellule du patient à traiter. Les cellules embryonnaires sont cultivées et différenciées *in vitro* pour obtenir des tissus spécifiques. Ces tissus ont bien sûr les caractères histologiques et immunologiques du donneur du noyau. Ce clonage dit clonage thérapeutique ouvre la voie à des études pharmacologiques strictement spécifiques du patient vers une pharmacologie personnalisée et éventuellement à la transplantation de cellules, de issus ou d'organes strictement histocompatibles.

Le clonage reproductif : Le clonage reproductif, depuis le succès de la brebis (Dolly), est largement utilisé pour la reproduction de divers mammifères mais il est strictement interdit dans la plupart des pays ; en France, le clonage reproductif constitue (loi de 2004) un crime contre l'espèce humaine et est puni de 30 ans de réclusion criminelle et de 7,5 millions d'euros d'amende.

La gestation pour autrui (GPA) correspond au cas où, après FIV classique, la mère porteuse (Femme P) n'est pas la donneuse d'ovocytes (Femme G). C'est un autre cas d'enfant à trois parents ! La GPA est interdite en France, en Italie, en Espagne, en Chine ... mais autorisée dans divers autres pays (Australie, Afrique du sud, Russie, certains états des USA ...) ; elle est encadrée au Canada, au Brésil, en Inde, au Japon, en Grande Bretagne ... Cependant en France, les enfants nés à l'étranger d'une mère porteuse acquièrent la nationalité française à la demande des parents adoptifs lorsque l'enfant entre en France.

Les enfants de duos de même sexe : Il est aujourd'hui envisageable d'obtenir des gamètes à partir de cellules souches induites. Ceci est

déjà une réalité chez la souris : des gamètes, obtenus par induction de cellules souches à partir de cellules adultes, ont permis d'obtenir des embryons qui ont conduit à la naissance de souris viables¹⁶. Plus récemment, Hanna et Surani et leurs collègues¹⁷ ont montré qu'il est possible d'obtenir des cellules primordiales germinales humaines à partir de cellules pluripotentes embryonnaires ainsi qu'à partir de cellules pluripotentes induites. Les cellules primordiales germinales sont en amont de la formation des gamètes : ovocytes et spermatozoïdes. Un facteur SOX17 est la clé de cette dédifférenciation. Dans cette optique, il est concevable d'obtenir des gamètes (ovocyte d'un partenaire A et spermatozoïdes d'un partenaire B). Il est envisageable donc d'obtenir des embryons qui seraient implantés soit chez l'une des femmes pour un duo féminin, soit chez une femme qui accepte de porter l'enfant pour autrui (GPA) pour un duo masculin, soit encore, pour les adeptes du transhumanisme, dans un utérus artificiel ?

2° Les cellules souches induites

Les cellules souches adultes sont présentes dans différents tissus : elles participent au processus naturel qui assure la régénération des tissus (homéostasie) ; elles sont présentes dans la moelle osseuse, l'intestin, la peau, le cerveau, etc. Il est possible d'isoler les cellules souches et de les multiplier *in vitro* : cela se fait depuis des décennies avec le sang du cordon ombilical, avec les cellules souches de la moelle osseuse pour des greffes de moelle, avec les cellules de la peau pour des greffes de peau, en particulier pour les grands brûlés.

Plus récemment, il est devenu possible d'obtenir des cellules souches, analogues aux cellules embryonnaires à partir de cellules

¹⁶ K HAYASHI *et al.* 2012. « Offspring from oocytes derived from *in vitro* primordial germ cell-like cells in mice » *Science* 338, 971-975

¹⁷ N IRIE *et al.* 2015 « SOX17 is a critical specifier of human primordial germ cell fate ». *Cell*, 160, 253-268

différenciées. Il a été montré par des équipes japonaises : Yamanaka et collaborateurs¹⁸ et américaines : Thomson et collaborateur¹⁹ que des cellules différenciées (cellules de la peau, etc.) soumises à un petit cocktail de facteurs de différenciation sont transformées en cellules souches pluripotentes : iPSC²⁰, pouvant donner naissance à divers tissus. Gurdon et Yamanaka ont obtenu le prix Lasker en 2009 et le prix Nobel en 2012.

Il est important de noter que si les iPSC sont effectivement susceptibles de se différencier en différents tissus, elles ne sont cependant pas identiques aux cellules souches embryonnaires. En effet, à cause des régulations épigénétiques, les iPSC conservent en partie la mémoire de leur histoire et il n'est donc pas étonnant que les états épigénétiques des iPSC soient différents de ceux des cellules embryonnaires précoces d'un œuf initial.

Les travaux sur les cellules souches ont un potentiel considérable pour plusieurs raisons. L'obtention de cellules, de tissus voire d'organes à partir de cellules souches adultes permet d'obtenir du matériel biologique autologue qui sera accepté de façon exemplaire par le receveur puisqu'il en est aussi le donneur (groupes HLA, ABO, etc.. identiques). Les cellules souches et les tissus qui en dérivent correspondent à un matériel particulièrement adapté pour étudier les maladies, éventuellement pour sélectionner une thérapie strictement personnalisée, y compris de nouvelles approches thérapeutiques incluant des réparations géniques.

Nous pouvons rappeler que la médecine personnalisée fondée sur les cellules souches est déjà appliquée dans le domaine de la thérapie cellulaire : dans le cas de greffes de peau ou de régénération des cellules du sang, par exemple. Cette méthode est en cours

d'extension pour des affections cardiaques ainsi que des affections neuronales ; des cellules neurales fœtales utilisées dans le traitement de la Chorée d'Huntington (maladies héréditaires dues à des dégénérescences neuronales motrices et cognitives) ou encore dans le cas de maladies lysosomiques : le syndrome de Batten (une maladie neurodégénérative orpheline).

Arguments en faveur de la recherche sur les cellules souches embryonnaires : CSE

L'utilisation des cellules souches embryonnaires à des fins de recherche fondamentale trouve sa justification dans la nécessité de connaître les processus qui sont impliqués dans les phénomènes de différenciation, en particulier il est indispensable de préciser la nature des gènes et des protéines impliqués dans ces processus, d'identifier les différentes étapes épigénétiques qui régissent l'expression précise de chaque gène, la division cellulaire et la différenciation de chaque type de cellules au cours du développement embryonnaire. Ces connaissances sont indispensables pour obtenir des cellules souches induites (iPSC) « identiques » aux cellules embryonnaires lorsque l'on prépare les dites cellules souches à partir de cellules adultes. Cependant l'accès aux embryons humains est limité non seulement pour des raisons éthiques mais aussi parce que le nombre d'embryons humains disponibles est extrêmement faible.

Le potentiel remarquable des avancées scientifiques dans ces domaines ne doit pas masquer un certain nombre de problèmes. Les expériences réalisées sur des animaux de laboratoire ont mis en évidence la formation de structures tératogènes (c'est-à-dire de l'organisation non traditionnelle des tissus les

¹⁸ K TAKAHASHI *et al.* 2007 « Induction of pluripotent stem cells from adult human fibroblasts by defined factors » *Cell*, 131, 1-12

¹⁹ J YU *et al.* 2007 « Science Induced Pluripotent Stem Cell Lines Derived from Human Somatic Cells »

²⁰ iPSC : cellules souches pluripotentes induites

uns par rapport aux autres : en quelque sorte il s'agit de monstres).

III- L'eugénisme et le transhumanisme

L'eugénisme correspond à des tentatives de sélection ou d'amélioration de la race. On peut distinguer un eugénisme positif en sélectionnant des embryons aux caractères remarquables et un eugénisme négatif en éliminant les individus « non conformes ».

L'eugénisme négatif consiste par exemple en l'élimination des embryons ou des fœtus non conformes au choix des parents ou porteurs d'un gène de susceptibilité à une pathologie : cas de la mucoviscidose, etc. En outre, la sélection du sexe peut être envisagée pour des pathologies comme l'autisme où la prévalence est beaucoup plus élevée chez les garçons. **L'eugénisme positif** consiste à sélectionner des embryons possédant des gènes conduisant à des individus plus performants que la moyenne. Cet eugénisme positif n'est certes pas chose aisée : il n'est pas simple de sélectionner des embryons pour des traits qui dépendent de plusieurs gènes, traits à « caractères multigéniques ». Il est possible d'envisager de remplacer dans une cellule totipotente un gène défectueux ou supposé tel par un gène ayant un plus grand « mérite ». En effet, avec le système Crispr-cas9 ou le TALEN ou un de leurs dérivés, il est aujourd'hui possible de choisir de façon précise l'endroit où intervenir dans le génome entier. Par exemple, ce système permet d'éliminer un segment d'ADN comportant une mutation ou une délétion et d'y ajouter un segment irréprochable. Il est de ce fait envisageable de choisir à la fois d'éliminer un gène défectueux et de le remplacer par un autre gène.

Certes l'eugénisme lié à la décision individuelle de parents dûment éclairés n'est pas comparable à l'eugénisme imposé par un état comme cela fut le cas au 20^e siècle. Engendrer des enfants de haute qualité et améliorer l'espèce humaine sont des fantasmes qui ont été présents dans de nombreuses civilisations depuis des millénaires : on rejoint ici le mythe de Prométhée.

Le transhumanisme est une théorie aux formes multiples qui se propose d'expérimenter différentes possibilités d'améliorer l'homme : en augmentant ses facultés cognitives, sa mémoire, sa longévité ses performances intellectuelles, ses performances physiques, etc. L'approche transhumaniste peut utiliser des voies physiques telles que la cybernétique, l'informatique, des implants électroniques, des signaux magnétiques, etc. ou des voies biologiques avec des additifs alimentaires, des médicaments, des drogues etc. ou encore par voies génétiques. Je me limiterai dans le cadre de cet exposé aux aspects biologiques.

Les produits dopants sont utilisés depuis très longtemps. Les **substances nootropiques**²¹ sont aussi appelées stimulants de la mémoire ou stimulants cognitifs ou stimulants de l'intelligence : ce sont des médicaments, des compléments alimentaires ou des constituants nutritifs.

Des **médicaments** détournés de leur finalité curative : par exemple, les amphétamines qui sont des médicaments pour traiter un désordre de type « hyperactivité et déficit d'attention » et utilisés pour développer ses capacités intellectuelles. L'E.P.O. (érythropoïétine), hormone essentielle au renouvellement naturel des globules rouges du sang (érythrocytes), est aussi utilisée comme dopant dans les sports d'endurance. Citons

²¹ Nootropique : de *noos* : esprit et *tropos* : changement, modification

aussi la caféine, la nicotine, des extraits de *Ginkgo biloba*, des isoflavones, c. L'utilisation de nootropes peut induire des effets pervers qui sont incomplètement connus.

La convergence des NBIC (Nanotechnologie, Biotechnologie, technologie de l'Information et sciences Cognitives) recouvre diverses approches techniques impliquant les **nanotechnologies** de nature chimique, électronique, cybernétique ..., les **biotechnologies**, incluant l'utilisation de gènes, de protéines ou encore de cellules ... les techniques de **l'intelligence artificielle** avec de nombreux éléments informatiques et les avancées dans le domaine des **sciences cognitives**, incluant les sciences neuronales ...

Ces domaines correspondent à une véritable révolution qui vise à améliorer les thérapies, à ralentir le vieillissement et sert de tremplin pour l'avancée du transhumanisme.

IV - Quelques questions éthiques

Initialement, les conditions d'accès à l'AMP étaient réservées aux couples ayant des difficultés à procréer ; aujourd'hui faut-il élargir les conditions d'éligibilité à l'AMP aux personnes seules, aux familles monoparentales, aux duos homosexuels femmes, etc. ?

En ce qui concerne les embryons humains obtenus par fécondation *in vitro* se pose le problème de sa « réification » : l'embryon perd son statut de « personne en devenir » pour ne plus être qu'un matériau de laboratoire. En outre, la possibilité à partir de cellules souches pluripotentes embryonnaires ou induites, d'obtenir des cellules germinales primordiales (précurseurs des gamètes) ouvre la voie à l'obtention d'ovules et de spermatozoïdes : c'est la porte ouverte à la sélection eugéniste : attention « danger ! ».

Les progrès récents de la physiologie et de la médecine nécessitent un ajustement fréquent de la réflexion et donc de l'encadrement des possibilités liées au diagnostic préimplantatoire et aux diagnostics durant la grossesse et, en particulier, à partir d'un simple prélèvement de sang de la femme enceinte. La détection d'une anomalie conduit à une proposition d'avortement et progressivement à une démarche eugéniste²². Sur la base des progrès spectaculaires des deux dernières décennies dans les domaines de la différenciation cellulaire, de l'épigénétique, de la thérapie génique, de la génomique, s'ouvrent de nombreuses possibilités pour sélectionner ou améliorer des embryons. Cependant ces approches doivent être encadrées car les effets à long terme sont difficilement prévisibles ; l'avenir de l'humanité est en cause.

Le statut de mère porteuse pose le problème de la marchandisation du corps humain, des effets sur l'équilibre psychologique de l'enfant, etc. En outre, si l'enfant n'est pas aussi bien que les parents le souhaitent, qu'advient-il ? (cf. l'enfant trisomique porté par une dame Thaïlandaise pour des parents australiens). Faut-il légaliser la GPA (en faisant fi des conséquences liées aux modifications épigénétiques) ? Pour les femmes qui ne souhaitent pas porter elles-mêmes un enfant ? Pour les duos homosexuels hommes ... Comme la GPA n'est pas autorisée en France, suffit-il d'avoir recouru à une mère porteuse à l'étranger et « d'importer » l'enfant en France après la naissance ? Si la GPA est autorisée : quels contrôles techniques, quels éléments de sécurité convient-il de mettre en place ? Est-ce que les mères porteuses pourront recevoir des indemnités pour leur permettre d'avoir les conditions souhaitables, idéales pour le bien de l'enfant en gestation ? L'encadrement actuel

²² L'avis n° 120 du 25 avril 2013 du CCNE

des diagnostics est-il de nature à garantir tout risque d'eugénisme ?

Remerciements

Je tiens à remercier chaleureusement Marc Baconnet (président) et Françoise L'Homer (vice-présidente) pour m'avoir invité à participer à cette CNA sur ce thème, Annie-Claude Roche, Directeur de recherche Inserm (honoraire) pour sa contribution dans l'élaboration de ce document et Daniel Locker, professeur des Universités honoraire, pour ses précieux conseils.

Michel Monsigny

Professeur émérite (Université d'Orléans)
 Chercheur en glycobiologie
 (Centre de Biophysique Moléculaire, CNRS, Orléans).
monsignymk@gmail.com
 Membre titulaire de l'Académie d'Orléans,

Séance du 3 novembre 2017

Aux frontières de la connaissance et des techniques : Le savoir aujourd'hui

Marius Ptak

Résumé

Des découvertes remarquables et même exceptionnelles ont été faites au cours des dernières décennies dans tous les domaines de la science. Les effets réels des progrès de la connaissance sont cependant sévèrement remis en cause. Nous sommes dans une période de bouleversements et d'incertitudes. Des exemples sont donnés avec la découverte de la galaxie la plus éloignée, la caractérisation de nouvelles particules élémentaires, la détection d'ondes gravitationnelles, le décryptage de milliers de génomes. Le développement de la robotisation a des conséquences économiques, sociales et humaines considérables. La double révolution de l'informatique et d'Internet a totalement modifié les activités humaines et les relations entre les individus. La concurrence, le piratage et les attaques criminelles sévissent à tous les échelons d'Internet. Pour échapper à la dictature de l'immédiateté et au flux d'informations qui nous submerge il faut revenir aux fondamentaux du savoir. Il est urgent de repenser la formation des jeunes générations. Pour toutes les générations il faut apprendre à tirer parti de l'énorme stock de connaissances dont nous disposons pour préserver notre liberté de penser et construire un savoir qui nous soit propre.

Abstract

At the frontiers of knowledge and techniques: Knowledge today. Remarkable and even exceptional discoveries have been made over the last few decades in all science fields. However, the actual effects of advances in knowledge are seriously undermined. We are in a time of upheaval and uncertainty. Amongst others, I like to give as examples: the discovery of a furthest galaxy, the characterization of new elementary particles, the detection of gravitational waves and the deciphering of thousands of genomes. The development of automation has considerable economic, social and human impacts. The main revolutions in computing and Internet have deeply changed human activities and relationships between individuals. Competition, piracy and criminal attacks are rampant at all levels of Internet. To escape the dictatorship of immediacy and the flow of information that overwhelms us, we must return to the fundamentals of knowledge. It is urgent to rethink the training of the younger generations. For all generations, we must learn to take advantage of the enormous stock of knowledge available to us to preserve our freedom to think and build a knowledge of our own.



En France et partout dans le monde, des découvertes scientifiques remarquables et même exceptionnelles ont été faites au cours des dernières décennies dans toutes les disciplines : mathématiques, physique, chimie, biologie, géologie, médecine, etc. Nos connaissances ont cru d'une façon quasi exponentielle. Il est courant d'affirmer que notre société est aujourd'hui une société de la connaissance.

En un peu plus de vingt ans, nous sommes entrés dans une phase de bouleversements planétaires d'une part avec l'explosion de l'automatisation et de la robotisation et d'autre part avec les progrès fulgurants de l'informatique et des télécommunications et la révolution Internet. Plutôt que de parler de société numérique, il est préférable de dire que nous vivons une révolution techno-numérique qui transforme le monde à grande vitesse.

Société de la connaissance, révolution techno-numérique : voilà deux affirmations qui méritent d'être discutées. Les effets réels des progrès de la Connaissance sont aujourd'hui très sévèrement remis en cause. A l'échelle du réseau planétaire d'Internet qui est en libre accès et très peu contrôlé, les rumeurs, les manipulations et les croyances se sont développées à grande vitesse, la délinquance et la criminalité prospèrent. De l'individu à l'Etat personne n'y échappe. Des guerres idéologiques embrasent une partie du monde.

Les tenants de la révolution numérique sont persuadés qu'Internet, les supercalculateurs et le *Big Data* vont démultiplier nos capacités de production et favoriser nos progrès sociaux. Pour d'autres, l'économie numérique est un mirage. Elle échoue à produire de la croissance. Du fait de régulations macro-économiques non maîtrisées, la société va de crise en crise, elle ne parvient pas à réduire les inégalités et ne prend pas réellement la mesure des problèmes du réchauffement climatique et de surpopulation.

L'individu est pris dans les filets d'Internet, de la communication, de Google, etc., il est soumis à toutes les pressions économiques, politiques et sociologiques et il cherche sa voie. Nous sommes dans une époque de bouleversements et d'incertitudes.

Dans ce contexte difficile, comment pouvons-nous tirer parti de la somme inégalée de connaissances dont nous disposons pour nous former au mieux? La question se pose d'une façon particulièrement aiguë pour les jeunes générations : comment leur faire acquérir les connaissances essentielles pour qu'ils se construisent et que leur savoir ne se réduise pas à l'utilisation de l'ordinateur et du téléphone portable? Plus généralement et toutes générations confondues, comment pouvons-nous construire un savoir qui nous soit propre et qui nous guide dans un monde en évolution rapide?

I - L'explosion des connaissances

Les connaissances résultent des découvertes produites par la recherche scientifique dans tous les domaines de la science. Les techniques sont les produits des inventions, des activités qui ont un but pratique, des savoir-faire, etc. Connaissances et techniques sont interconnectées dans la mesure où des découvertes scientifiques peuvent avoir des applications pratiques. La numération binaire 01 de l'algèbre de Boole développée au 19^{ème} siècle est à l'origine de l'informatique qui utilise les deux états possibles d'un transistor. Inversement et c'est presque une lapalissade, les progrès de la technologie permettent de faire des découvertes : par exemple, notre connaissance de l'univers a considérablement progressé grâce aux télescopes spatiaux. Depuis la fin de la seconde guerre mondiale, en quelque 70 ans, la science a fait des progrès tout à fait considérables qui révolutionnent notre compréhension de l'univers et de notre monde terrestre, de notre société, du monde vivant et de notre propre nature humaine.

La recherche scientifique est l'une des priorités des grands pays occidentaux et plus récemment des grands pays émergents tels que la Chine et l'Inde. Le résultat est une production massive de connaissances à un rythme sans précédent historique dans la plupart des domaines, des sciences exactes et naturelles jusqu'aux sciences humaines et sociales. Aujourd'hui, ces connaissances sont pour partie diffusées librement à l'échelle mondiale dans des revues, des ouvrages et par Internet. Selon le recensement fait par le journal "Le Monde" en 2013, on compte aujourd'hui dans le monde 28000 publications scientifiques à comité de lecture dont 8000 sont en accès libre. On évalue à 1 800 000 le nombre d'articles scientifiques publiés chaque année et à 2,3 % le taux de croissance annuel du nombre de ces articles entre 1995 et 2005 dans le monde. Les bibliothèques sont progressivement dématérialisées au profit du stockage informatique. L'accès à ces diverses ressources est très rapide par Internet et selon le cas, la consultation est gratuite ou payante. Par ailleurs, il existe d'excellentes revues de vulgarisation. Nous disposons donc d'une gigantesque banque d'informations scientifiques à tous les niveaux. En termes de budget de la recherche, la France se situe aujourd'hui au 20^{ème} rang sur 32 pays étudiés. C'est une régression alarmante pour ne pas dire dramatique. Après plusieurs alertes, il a fallu que cinq prix Nobel et un titulaire de la médaille Fields aillent il y a quelques mois plaider la cause de la recherche scientifique auprès du Président de la République pour éviter une diminution catastrophique des crédits et des recrutements déjà très insuffisants. Même si l'organisation de la recherche scientifique française a été souvent critiquée par les pays anglo-saxons et en dépit des difficultés actuelles, la France se maintient au 4^{ème} rang après les États-Unis, le Royaume Uni et l'Allemagne en termes d'impact de ses publications scientifiques. Avec un total de 4939 articles référencés en 2015, le CNRS occupe la

première place du classement international des institutions scientifiques proposé par le magazine *Nature*. Ceci devrait faire réfléchir tous ceux qui depuis tant d'années cherchent à affaiblir ou à faire disparaître le CNRS. A Orléans, nous avons 11 laboratoires propres ou associés au CNRS dont le Centre de Biophysique Moléculaire où j'ai longtemps travaillé.

Sans faire un tour complet de la question rappelons quelques grandes découvertes scientifiques de ces dernières années.

Au début mars de cette année 2016 on a annoncé la découverte de la galaxie la plus lointaine jamais observée : la galaxie GN-z11 qui existait déjà 400 millions d'années après le Big-Bang marquant la naissance de l'univers (NASA, ESA, and P. Oesch (Yale University)). Sa lumière a mis environ 13,4 milliards d'années (!) pour atteindre le télescope spatial Hubble et l'observatoire Keck à Hawaï (Etats-Unis) avec un décalage vers le rouge, ou *redshift*, de 7,7/7,8 (éloignement et expansion de l'Univers). Les scientifiques attendent avec impatience le lancement du télescope spatial James-Webb (JWST), qui sera 100 fois plus puissant que Hubble et permettra de remonter encore plus loin dans le temps jusqu'à 300 millions d'années après le Big Bang. Et de percer, enfin, les secrets des premières galaxies.

Quelques mots sur la saga des exo-planètes c'est-à-dire des planètes situées en dehors du système solaire. C'est en 1995 que fut découverte la première exo-planète. Au 27 septembre 2016 on compte 3532 exo-planètes dont l'existence est confirmée. La progression est quasi exponentielle : en 2016 on a découvert 1434 exo-planètes qui ont été confirmées. Le 24 août dernier, on a annoncé la découverte de Proxima b, une exo-planète qui gravite autour de *Proxima* du Centaure, l'étoile la plus proche de nous, distante de 4,2 années-lumière « seulement ». Cette exo-planète a une masse comparable à celle de la

Terre et un environnement qui la rendrait peut-être habitable. Ceci ne représente qu'un infime échantillon de toutes les planètes qui existent, étant donné que notre propre galaxie, la Voie lactée, en compterait à elle seule plus de 100 milliards. Notre vision de l'univers est totalement modifiée.

Nous allons passer de l'infiniment grand à l'infiniment petit. Depuis très longtemps on se posait cette question : d'où vient la masse? Einstein avait donné une réponse avec sa fameuse formule $E = mc^2$ où E est l'énergie, m la masse et c la vitesse de la lumière dans le vide. Masse et énergie sont deux formes de la même grandeur : dans une réaction nucléaire une très faible partie de la masse est transformée en énergie. Une autre réponse vient d'être donnée. On a utilisé pour cela le LHC, le grand collisionneur de particules (hadrons) du CERN, un anneau de 27km dans lequel on accélère des particules, par exemple des protons, à une vitesse proche de la vitesse de la lumière (300000km/s) jusqu'à une cible. Il y a production d'une multitude de particules (Figure 1) parmi lesquelles le CERN a annoncé en 2012 la découverte d'une particule élémentaire : le boson dont l'existence avait été prédite 48 ans auparavant (1964) par le physicien britannique d'origine écossaise Peter Higgs et le physicien belge François Englert (tous deux prix Nobel en 2013).

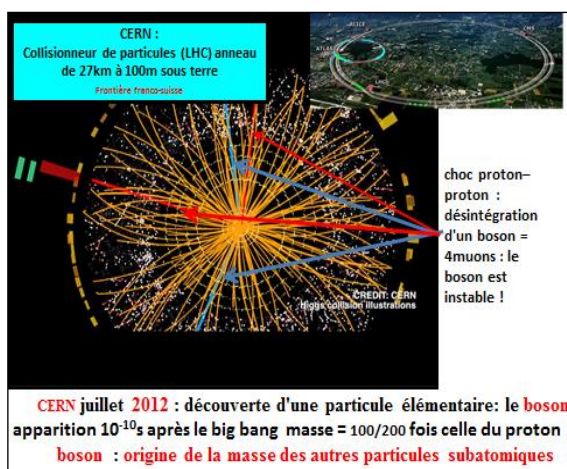


Figure 1 : Détection du boson

La description du boson nécessiterait d'utiliser de la mécanique quantique avec la notion de champ de Higgs, ce qui ne peut être fait ici. Le boson est une particule tout à fait fondamentale, de durée de vie très brève, qui en interagissant avec les autres particules élémentaires leur confère leur masse.

Une autre découverte fondamentale est celle des neutrinos dont l'existence avait été prédite dès 1931 par Wolfgang Pauli. Il a fallu un certain temps, 70 ans, pour mettre en évidence expérimentalement et caractériser complètement ces trois particules fondamentales qui sont très difficiles à détecter car elles n'interagissent que très faiblement avec la matière et peuvent ainsi traverser la sphère terrestre sans résistance. Les neutrinos existent sous trois formes, électronique, muonique et tauique. Le tableau des 19 particules élémentaires est maintenant complet. Ces neutrinos sont d'origine astrophysique ou produits dans des réacteurs nucléaires. Le soleil est une source importante de neutrinos. Ces neutrinos dotés d'une masse ont la propriété inattendue d'osciller entre les trois formes. Le long de son parcours un neutrino électronique peut passer sous la forme muonique, etc. C'est une découverte capitale car elle remet en cause le modèle fondamental de la physique des particules élémentaires. On avait déjà à décerné quatre prix Nobel de Physique sur ce sujet, le 5^{ème} a été décerné en 2015 au chercheur japonais Takaaki Kajita et au chercheur canadien Arthur B. McDonald pour leur découverte de ces oscillations des neutrinos. Le laboratoire souterrain japonais est enfoui à une profondeur de 1000m pour éliminer toute autre particule que les neutrinos. Les parois d'une cuve remplie de 50000 litres d'eau pure sont tapissées de photomultiplicateurs capables de détecter le petit éclair lumineux produit par le passage très rare d'un neutrino.

Le laboratoire canadien est à une profondeur de 2071m. On cherche maintenant à déterminer

la masse des neutrinos : pour cela un laboratoire souterrain international a été installé récemment au pôle sud : l'IceCube, les Chinois sont en train de construire le détecteur JUNO, etc.

En septembre dernier on a mis en évidence pour la première fois des ondes gravitationnelles dont l'existence avait été prévue par Einstein en 1916 dans sa théorie de la relativité générale. La question était : comment se transmettent les interactions entre masses, par exemple entre notre corps et un autre corps, entre deux corps humains ou entre la Terre et notre corps? Sur Terre ces interactions sont régies par la loi de Newton : la force d'interaction est proportionnelle au produit des masses et inversement proportionnelle au carré de la distance. Il s'agit de forces extrêmement faibles (voir le coefficient 10^{-11} dans la formule.). Dans notre cas la masse de la Terre est si énorme que nous ressentons bien notre poids. Mais on n'a jamais pu mettre en évidence la façon dont ces interactions se propagent. Il s'agit en fait d'un phénomène relativiste décrit par Einstein. En utilisant une méthode interférométrique on a détecté pour la première fois les ondes gravitationnelles émises par la fusion de deux trous noirs qui sont des corps célestes résultant de concentrations de masse-énergie si compactes que la lumière ne peut pas s'en échapper et qui se trouvaient à 1,3 milliards d'années-lumière, c.à.d. à $1,3 \times 10^{16}$ km de la Terre. On a utilisé pour cela une méthode interférométrique : on divise le faisceau d'un laser en deux pour envoyer les deux rayons dans deux directions perpendiculaires sur deux miroirs (Figure 2). On superpose les deux rayons réfléchis pour obtenir des interférences. On fait un réglage pour obtenir un minimum nul. C'est un dispositif extrêmement sensible : si l'un des bras change de longueur on observe des interférences. Le passage de l'onde gravitationnelle a changé la longueur des bras et des interférences ont été enregistrées. Le phénomène a été observé aux Etats-Unis par

l'installation LIGO et en Europe par l'installation VIGO. Les résultats ont fait l'objet d'une publication commune en février 2016.

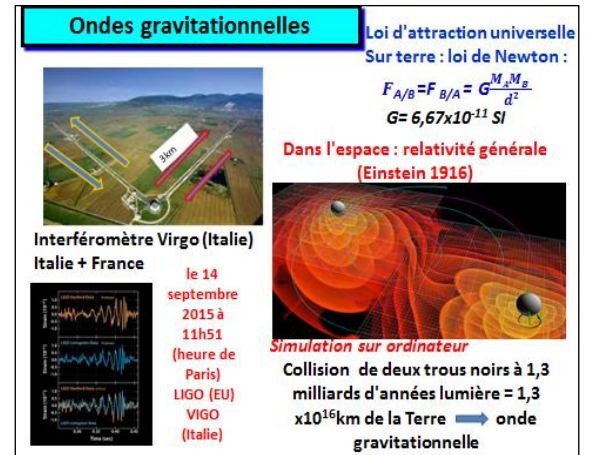


Figure 2 : Détection d'ondes gravitationnelles

Je ne pouvais pas manquer de rappeler l'histoire extraordinaire de la sonde *Rosetta* et de son module *Philae* qui a été largement rapportée dans les médias et que je ne vais pas détailler. *Rosetta* a été lancée le mars 2004 et après un très long voyage dans l'univers elle est arrivée en novembre 2014 à proximité de la comète Tchouri, qui se trouve à environ 500 millions de km de la Terre. Je voudrais rappeler qu'à Orléans, le Laboratoire de Physique et Chimie de l'environnement et de l'Espace qui se trouve sur le campus CNRS a participé à la mise au point de certains instruments de mesure emportés par *Rosetta*. Cette sonde a largué le module *Philae*, qui a atterri sur la comète, malheureusement en mauvaise position et qui n'a pas pu creuser le sol convenablement. Malgré cela il y a eu une moisson très importante des résultats très intéressants sur la composition de cette comète, en particulier dans la chevelure où l'on trouve de nombreuses molécules dont la glycine un acide aminé qui entre dans la composition des protéines. Récemment, on a annoncé la présence de grosses molécules organiques de nature non précisée dans cette chevelure. De l'eau, des monoxyde/dioxyde de carbone, de l'ammoniac, du méthane, du méthanol (CH_3OH), mais aussi

des molécules plus rares comme le formaldéhyde (CH_2O), le sulfure d'hydrogène (H_2S), le cyanure d'hydrogène (HCN), le dioxyde de soufre (SO_2) et le sulfure de carbone (CS_2). Le 2 septembre 2016 on a retrouvé *Philae* qui était effectivement en mauvaise position. Le 30 septembre 2016 *Rosetta* a terminé sa mission en s'écrasant sur la comète. Les spécialistes continuent à analyser les résultats de cette expérience extraordinaire.

Dans le domaine de la biologie des progrès tout à fait extraordinaires ont été faits depuis la découverte de la double hélice de l'ADN par Watson et Crick dans les années 50. Le premier séquençage du génome humain publié en 2003 avait demandé 13 ans de travail et coûté 3 milliards de dollars. Aujourd'hui, le séquençage est automatisé, beaucoup plus rapide et beaucoup moins onéreux. En plus du génome humain, des milliers de génomes d'une grande variété d'espèces ont été décryptés. En 2015, 3273 génomes d'eucaryotes ont été décryptés, 55603 de virus, etc.¹ Certains laboratoires proposent de décrypter votre génome pour quelques centaines de dollars. Récemment, une nouvelle technique révolutionnaire a été mise au point : il s'agit de la technique CRISPR/cas9 qui permet de modifier sélectivement un génome. Dans une séquence d'ADN on enlève une séquence bien déterminée pour la remplacer par une autre séquence. On peut ainsi, en principe, modifier un génome à la demande, ce qui ouvre des perspectives très importantes et pose aussi des problèmes fondamentaux en particulier en bioéthique. Des essais sur le génome humain ont été annoncés en Suède et en Chine où de tels travaux ne sont pas interdits. La question des effets secondaires possibles est posée. Les études et la manipulation du matériel génétique des êtres vivants se multiplient dans les domaines de la santé, du médicament et aussi dans l'agro-alimentaire et les biotechnologies en général. On a fait aussi

d'énormes progrès dans la connaissance du cerveau humain grâce à l'imagerie cérébrale fonctionnelle, qui a permis d'identifier différentes régions du cerveau associées à des fonctions. Notre vision du vivant évolue en permanence.

En conclusion, les activités de production et de diffusion des connaissances se sont accélérées au cours des dernières décennies et c'est une véritable révolution qui est en cours à la fois culturelle et technique. Malheureusement l'impact de cette révolution reste faible.

II - L'explosion des techniques

Le progrès humain, personnel et collectif ne dépend pas seulement du progrès du savoir, il dépend également et pour beaucoup des progrès des techniques qui modifient en permanence et de façon irréversible les communications entre les hommes et leur mode de vie. En une vingtaine d'années nous sommes entrés dans l'ère des extrêmes, du gigantisme à la miniaturisation, dans l'ère des automates et des robots, du numérique généralisé, de la mondialisation des communications et d'une société globalisée. C'est une révolution techno-numérique. Dans le domaine du gigantisme, des records sont battus chaque jour ou presque : à Dubaï, on a édifié la plus haute tour du monde : 828m ! En Chine un pont ferroviaire long de 164,8km a été construit entre Danyang et Kuushan.

1- Les robots sont partout

La robotique qui s'est développée à très grande vitesse au cours des dernières décennies grâce à l'informatisation des automates a envahi à peu près tous les secteurs d'activité : l'industrie, les transports, la médecine, l'armée, les laboratoires et notre vie quotidienne. Nos voitures sont fabriquées en partie par des robots.

¹ (National Center for Biotechnology Information.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genome/>).

C'est un exemple d'un déplacement de compétences : il faut des ingénieurs pour concevoir ces robots, des techniciens qualifiés pour les construire et les entretenir mais aussi des ouvriers pour assembler et terminer la voiture. Le tri du courrier est en partie automatisé et les facteurs sont en bout de chaîne pour la distribution. Plusieurs lignes de métro et de tramway ont été automatisées à Paris et en Province. Le plus ancien est celui de Lille, le Val dont la première ligne a été inaugurée en 1983. Des robots sont développés en chirurgie, en dentisterie et aussi dans la recherche. Aujourd'hui, on peut faire le séquençage d'un ADN pour quelques milliers d'euros. Des robots sont utilisés pour explorer l'espace, les fonds sous-marins. Les petits drones qu'on peut construire soi-même ou qu'on trouve dans le commerce ont beaucoup de succès. Les militaires ont développé des drones de haute altitude pour la surveillance, des drones d'attaque, etc. Le Japon est souvent à la pointe avec ses drones humanoïdes. La robotique d'assistance aux handicapés et aux personnes âgées est en plein développement. Nous sommes de plus en plus assistés par des automates et des assistants informatisés dans notre vie quotidienne, dans nos maisons, dans nos voitures où une voix féminine agréable nous donne la route à suivre, etc., etc. Mais lorsqu'on se perd il faut réapprendre à lire une carte! Les robots de cuisine capables de tout faire ou presque ont un très grand succès aux États-Unis mais aussi de plus en plus en France. La domotique va progressivement envahir nos habitations. Il faudra quand même des techniciens très qualifiés pour l'entretien et le dépannage. Le développement de la robotisation semble inexorable et il a des conséquences économiques, sociales et humaines considérables. On n'hésite pas en effet à annoncer la fin prochaine d'un certain prolétariat peu qualifié. Des questions se posent également à propos de l'impact de la robotique sur les capacités humaines en particulier sur le savoir-faire manuel.

2- Une double révolution : l'informatique et Internet.

Avec l'informatique et Internet l'humanité connaît aujourd'hui l'une des plus extraordinaires révolutions technologique de son histoire. L'informatique intervient d'une façon ou d'une autre dans la plupart, pour ne pas dire dans la totalité, des activités humaines. Internet abolit l'espace et met en relation le monde entier dans un processus de transmission rapide, fluide et quasi gratuit. Sans rentrer dans tous les détails techniques, il faut insister sur une double évolution. D'une part, on n'est pas loin d'atteindre les limites de la miniaturisation des composants : dans un microprocesseur de quelques cm^2 que l'on le trouve dans un ordinateur, dans une tablette, dans un téléphone portable, il y a quelque 2,6 milliards de transistors pour effectuer 10^{18} opérations à la seconde! On peut associer à ce genre de téléphone des cartes mémoires d'une capacité de 64 à 128 Giga octets (Go, un milliard d'octets)! On trouve dans le commerce des clés USB d'une capacité de 128 Go !

Aujourd'hui, un smart phone a presque les mêmes performances qu'un ordinateur portable. À l'autre bout de l'échelle, on va vers le gigantisme avec les "data centers" ou "centres de traitement des données". Ces centres sont des centres de calcul, des centres d'hébergement dédiés au calcul et au stockage, des centres plus spécifiquement dédiés au stockage, qui conservent des quantités colossales de données numériques d'une partie du monde qui utilise Internet. Ces centres ont conquis la planète, ils sont en Europe, aux États-Unis, mais aussi au fond de la Chine, de l'Inde ou de la Russie. Pour ce qu'on appelle le calcul intensif, en France, le supercalculateur de Total est l'un des 10 plus puissants calculateurs au monde. Les centres d'hébergement délocalisés, le Cloud, c'est à dire

l'informatique délocalisée ou "informatique en nuage" se sont multipliés à grande vitesse pour les entreprises et pour les particuliers ce qui leur évite d'acheter et d'entretenir des équipements onéreux.

Avec 137 centres la France occupe le quatrième rang mondial. OVH, entreprise française qui a actuellement 17 centres à travers le monde, est l'un des hébergeurs de taille mondiale. La Chine possède le centre de calcul le plus puissant au monde. Il est possible de constituer son Cloud personnel. A titre d'exemple et sans faire de publicité, le Cloud d'Orange permet de stocker 100 Go en ligne et 1 Téra octets (mille milliards) sur disque sur la Live box, ce qui est énorme. Pour les utilisateurs d'un iPad ou d'un iPhone, leurs données sont sauvegardées sur le iCloud d'Apple. Pour les utilisateurs de Gmail, de Google documents et d'appareils Android, les informations sont stockées sur les serveurs de Google. On peut stocker ses photos, sur iPhoto, sur Dropbox, etc. Dans le système boursier international il y a une course aux super calculateurs. La vitesse des transactions de sommes colossales est de l'ordre de 100 microsecondes, c'est ce qu'on appelle le Trading haute fréquence.

Dans le domaine de l'information, nous sommes entrés dans l'ère du "Big Data". Google, Facebook, Amazon, etc., tous les sites Internet, les administrations, les banques, la police, la médecine, etc., collectent chaque jour des milliards d'informations sur les internautes: photos, vidéos, mails, SMS, diplômes, dossiers médicaux, fiches de paie, comptes en banque, impôts, identités, etc., etc. En France le fichier TES va regrouper dans une seule base les données (identité, couleur des yeux, domicile, photo, empreintes digitales...) des détenteurs de cartes d'identité et de passeports. C'est un enjeu à la fois stratégique, économique, politique et sociétal. Avec le numérique, les traces de notre histoire sont dématérialisées. L'univers

numérique devrait doubler tous les 2 ans, notre mémoire va devenir illimitée ou presque. A titre d'exemple le centre informatique de la NSA (National Security Agency) aux Etats Unis permet l'enregistrement de toutes les communications téléphoniques mondiales pendant un an ce qui ne prendrait que 2% de ses mémoires ! A l'échelon des individus, il y a une nouvelle mode : certains jeunes couples ont décidé de tenir une sorte de journal informatique, c'est à dire de mettre en mémoire tous les événements marquants de leur vie, les photos, les vidéos, la musique, les documents, etc., etc. Il n'y a pas de problème de capacité de stockage mais plutôt de durée limitée des disques qu'il faudra renouveler régulièrement. On n'a plus besoin de faire des albums photos, d'écrire de livres de souvenirs...

Internet: de l'autre côté du miroir:

Internet qui compte aujourd'hui environ 4 milliards d'utilisateurs est un système ouvert, planétaire, difficile pour ne pas dire impossible à contrôler. En France la CNIL, Commission nationale de l'informatique et des libertés, qui est une autorité administrative indépendante chargée de veiller à ce que l'informatique soit au service du citoyen, fait un travail remarquable. Mais c'est un peu le pot de terre contre le pot de fer. Deux problèmes majeurs se posent : 1) le problème de la fiabilité des systèmes informatiques. Des pannes gigantesques sont régulièrement signalées aux Etats Unis, en Europe, etc. En France, on a peine à imaginer les conséquences de pannes informatiques générales dans le réseau de distribution d'EDF, dans les centres de gestion de la sécurité sociale ou des impôts, etc. Ce serait le chaos! 2) le second problème est celui de la protection des systèmes informatiques contre la concurrence, le piratage et les attaques criminelles. En effet, comme on pouvait s'y attendre, une délinquance et une criminalité de tous niveaux et de toutes natures se sont développées de façon exponentielle sur le Net.

C'est un combat permanent des utilisateurs d'Internet contre les hackers, les délinquants et les criminels qui parviennent à contourner les systèmes de protection les plus sophistiqués. Nous y reviendrons. Depuis quelques années les spécialistes distinguent le Web de surface, celui que nous utilisons, du Web profond où s'entassent des myriades de données créées depuis les débuts, qui ne sont pas ou peu répertoriées mais qui intéressent de plus en plus des sociétés de veille stratégique, des sociétés commerciales, etc.

A côté de ce Web, qu'il soit de surface ou profond, s'est développé un Darknet qui est un Web caché (Figure 3) constitué de réseaux privés ou de navigation cryptée auxquels on n'accède qu'en utilisant des outils bien spécifiques et qui abrite une multitude d'activités illégales ou criminelles telles que celles de Daesh, ou celles de la Silk Road pour le trafic de drogue ou celles de sites pornographiques, etc. Il n'y a pas de statistiques précises, mais on estime que la partie Web profond ajouté à Darknet est neuf fois plus vaste que la partie émergée. Le principe fondamental de fonctionnement du Darknet est l'anonymat. Moyens de communication, outils de navigation, monnaie, tout est crypté! L'un des réseaux le plus utilisé est TOR (The Onion Router) qui est un réseau informatique crypté, mondial et décentralisé dont l'usage n'est en rien illégal. Actuellement, un autre réseau crypté, Telegram, a beaucoup de succès. Il a été utilisé récemment par les assassins d'un prêtre à Saint-Etienne du Rouvray. Les messages transitant par des « tunnels » plus ou moins aléatoires sont cryptés pour masquer l'identité du surfeur et cacher des sessions de navigation Web ou de messagerie instantanée. Une partie de plus en plus importante d'utilisateurs de Facebook qui sont soucieux d'anonymat passe maintenant par TOR. Récemment, on a estimé à deux milliards le nombre de connexions journalières. Le bitcoin présenté comme une valeur refuge est une

monnaie totalement virtuelle très fluctuante et soumise à la spéculation qui est utilisé sur le Darknet. C'est évidemment la source de tous les trafics. Récemment, le député Bernard Debré a demandé la suppression du bitcoin.



Figure 3 : Le Darknet = Internet caché

Internet : promesses et critiques

Le discours "technologiquement et socialement correct " promet qu'en dépit des dérapages, la généralisation d'Internet va permettre de gagner du temps, de maîtriser l'espace, de doper l'économie, de créer des emplois, d'améliorer le lien social en diminuant les inégalités, etc. Mais, avec la dématérialisation des services activement soutenue par l'Etat, obtenir un renseignement par téléphone est souvent mission impossible. Il faut aller sur Internet. Les déclarations d'impôt devront être faites par Internet, etc. Comment feront les 15% de Français qui n'ont pas Internet ? La quasi instantanéité des communications a conduit à une accélération générale des échanges, du travail et plus généralement du rythme de vie. La pression est telle qu'elle va jusqu'à différentes formes de harcèlement au travail mais aussi dans la vie courante. Enfin, la facilité et la rapidité des communications conduit très souvent à une surabondance des informations qui surcharge les ordinateurs et les téléphones portables et qui a un effet contraire à celui qui est recherché.

Au dernier Forum économique mondial de Davos, où il est plutôt d'usage de glorifier la nouvelle économie, les changements brutaux qui affectent toutes les industries et le commerce avec l'e-commerce, mais aussi l'organisation du travail, les métiers et les compétences, ont été bien soulignés. La numérisation et la connectivité d'un monde globalisé changent toutes les règles du jeu. On cherche à savoir quelles seront les technologies qui auront le plus d'impact sur l'homme d'ici 2030. Comment le Big data prédictif c'est-à-dire l'exploitation des milliards de données stockées dans des centres gigantesques va-t-il modifier nos sociétés et notre façon de vivre ?

L'économie digitale est souvent glorifiée mais elle a aussi ses détracteurs. Et la critique d'Internet ne se limite pas à au domaine de l'économie. Une étude très récente montre que 60% des Français affirment n'avoir pas confiance dans Internet. Des problèmes de sécurité, de sociabilité, de statut de l'individu, etc. se posent de plus en plus. Le développement du Darknet, qui abrite une multitude d'activités cachées, illégales, ou dangereuses, est très inquiétant. Devant les crises à répétition, le bétien se demande si l'outil n'échappe pas à son maître comme le balai de Faust. Nous sommes dans une société en mutation, une mutation que nous ne maîtrisons pas. Et il se développe aujourd'hui tout un courant de pensée qui s'oppose avec force à la dictature invisible du numérique. Voici trois ouvrages assez représentatifs, mais il y a en a beaucoup d'autres, de ce qu'on pourrait appeler couramment une certaine Webophobie ou "l'autre Internet" ou encore "l'anti-Internet". 1) Halte aux absurdités technologiques. Yves Lafargue. Editions d'Organisation 2003. 2) L'homme nu. La dictature invisible du numérique. Marc Dugain et Christophe Labbé. Robert Laffont Plon. 2016. 3) La silicolonisation du monde. L'irrésistible ascension du libéralisme

numérique. Eric Sadin L'échappée, collection « Pour en finir avec », 2016

Il me faudrait beaucoup de temps pour faire une analyse plus complète de l'impact d'Internet Je vais quand même prendre deux exemples qui me semblent particulièrement importants actuellement : le premier concerne le rapport des jeunes générations à l'Internet. Le second concerne les problèmes de la criminalité sur Internet.

L'addiction au téléphone portable

Tous ceux qui ont des enfants connaissent les problèmes d'addiction des jeunes générations à l'ordinateur et au téléphone portable. Les téléphones portables, véritables mini-ordinateurs, sont devenus des sortes de prothèse pour les générations d'enfants et d'adolescents mais aussi pour beaucoup d'adultes. Ces moyens de communication viennent aujourd'hui en tête avant les tablettes et les ordinateurs. Le portable partout et pour tous. En famille, entre amis, au travail, dans les loisirs, pendant les repas, observez autour de vous, on ne peut pas y échapper !! Les rapports familiaux et plus généralement les rapports sociaux sont profondément transformés. Avec le portable on parvient à s'isoler presque totalement au milieu d'une foule. Beaucoup de jeunes se réveillent et s'endorment souvent très tard avec leur portable. Pour nombre d'adultes le téléphone portable remplace le réveil. Les enfants, les jeunes qui changent de portable régulièrement sont une clientèle bien ciblée. A l'entrée et à la sortie d'une réunion il est très courant de voir les participants consulter leur portable de peur de rater quelque chose. Etre séparé de son portable crée une insupportable sensation de manque d'être coupé du monde artificiel qu'on s'est créé. Il faudrait beaucoup de temps pour faire le tour de tous les problèmes posés par l'utilisation du portable. Un problème très sérieux de l'utilisation du portable chez les ados est le harcèlement. Harcèlement qui

peut hélas, mener les victimes à de graves dépressions et même au suicide. Des campagnes sont régulièrement lancées pour sensibiliser les élèves, les familles et les professionnels. Le jeudi 3 novembre 2016 était une journée d'information sur le harcèlement. On ne peut que trop recommander aux adultes qui ont connaissance de cas de harcèlements d'intervenir au plus vite. En cas de besoin il y a un numéro d'appel qui est le 3020 Non au harcèlement et aussi le « Net Ecoute 0800 200 000 », géré par l'association E-Enfance.

Les techniques de géolocalisation des téléphones portables permettent de localiser l'utilisateur et de le suivre à la trace. Les salariés doivent être joignables à tout instant et partout tout au long de la journée et même pour beaucoup d'entre eux assez souvent tard le soir. L'utilisation du téléphone portable et de l'ordinateur s'est beaucoup développée pour organiser des pétitions, des opérations de lobbying par Internet. On a de bons exemples avec la pétition contre le Brexit en Grande Bretagne ou en France une pétition contre la loi travail qui aurait réuni en quelques jours plus d'un million de signatures. Ce qui ne manque de poser des questions de fond sur le travail du Parlement, sur des manipulations possibles de l'opinion, etc. Il y a aussi ces sondages qui sortent à chaque minute ou presque sur n'importe quel sujet. Certains voient dans tout cela d'une nouvelle expression de la démocratie. C'est un vaste débat. A titre personnel, je suis extrêmement méfiant par rapport à tout ce qui peut ressembler à de la démagogie et de la manipulation. D'une façon plus générale, adolescent, jeune, adulte en activité ou retraité toute personne qui achète un portable tombe inmanquablement dans le piège et très rapidement et à des degrés divers en devient dépendant. L'addiction au portable - c'est le mot clé - est un phénomène de société qui touche presque toutes les générations. Les médecins, les psychologues connaissent bien aujourd'hui ce

qu'on appelle la nomophobie c'est à dire la peur d'être privés de téléphone. Une mode se développe actuellement qui est d'essayer de passer une journée ou deux ou plus sans téléphone, sans Internet. C'est ce qu'on appelle la digital detox. Pour certains c'est un sevrage insupportable. .

III - Les comportements déviants

La délinquance et la criminalité sur Internet

Une délinquance et une criminalité de tout niveau et de toute nature prolifèrent sur le Web ordinaire utilisé par une majorité d'internautes mais aussi sur actuellement le site Telegram mais aussi sur le Darknet (Figure 4). Il y a un combat permanent et à l'échelle planétaire entre les autorités et ces sites qui sont régulièrement supprimés et qui renaissent aussitôt de leurs cendres sous une autre forme. Cette délinquance et cette criminalité peuvent aller à la divulgation de fausses nouvelles, à toutes sortes d'escroqueries en ligne, d'usurpations d'identité numérique et de violations de propriété intellectuelle, mais aussi au vol de données personnelles, à la piraterie informatique des entreprises, des banques et d'instances gouvernementales ainsi qu'à la pédo-pornographie et à l'incitation la haine, au racisme ou au terrorisme. Il y a par exemple un gros trafic de données médicales en ligne. Sur Internet on peut voir en temps réel la carte mondiale des cyberattaques (voir : Threat Cloud Intelligence. Live Cyber Attack Threat Map). Les Etats-Unis ont lancé des cyberattaques contre Daesh. Anonymous qui est un site de piratage bien connu est également très actif contre Daesh. Des antivirus, des techniques de cryptage de plus en plus perfectionnées et qui doivent évoluer sans cesse sont développés par les professionnels pour protéger les ordinateurs et les téléphones portables. Protections qui sont trop souvent contournées par les pirates mais aussi par

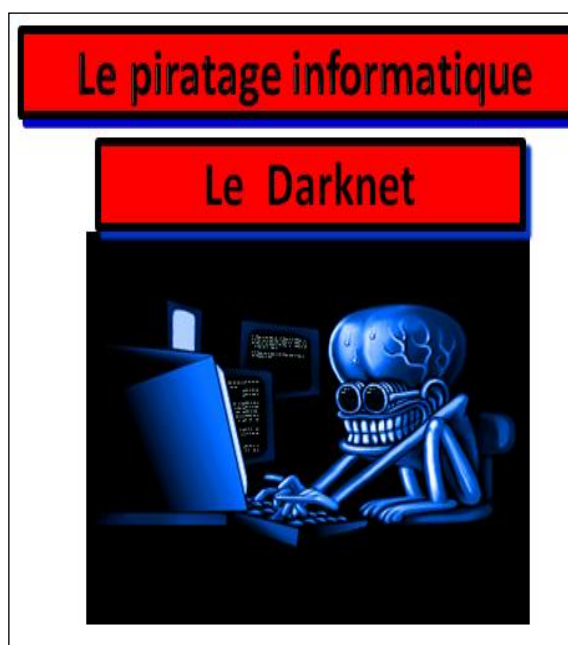


Figure 4 : délinquance et criminalité sur Internet

certaines entreprises bien couvertes par le secret et qui sont au service de grands groupes et même, comme on le soupçonne dans certains cas, de gouvernements. Les utilisateurs ordinaires d'Internet doivent prendre en permanence de grandes précautions pour éviter les intrusions et les piratages de comptes en banques. Pour se protéger, les entreprises, les gouvernements, etc., n'hésitent pas à recruter les meilleurs hackers, qu'ils paient très confortablement. Malgré cela il ne se passe guère de semaine ou de mois sans que l'on apprenne que tel service gouvernemental a subi une attaque, que telle entreprise a été bloquée pendant plusieurs jours suite à une attaque informatique, etc. Les cyberattaques ont grimpé de 50% en 2015 en France. Très récemment, on a appris que Yahoo a fait l'objet d'un piratage sans précédent. On a fait grand cas de la querelle qui a opposé récemment *Apple* et le FBI qui voulait avoir accès à certaines données relevant de la sécurité des États-Unis. En France, les cryptages des téléphones du Président et de l'Elysée, ceux du gouvernement, ont dû être revus totalement après la découverte des piratages dont ils ont fait l'objet. La liste est très longue

d'exemples plus stupéfiants les uns que les autres. Aux Etats Unis,, la NSA (National Security Agency) a espionné les trois Présidents français depuis Jacques Chirac, des entreprises du CAC 40, des hauts responsables du gouvernement japonais et aussi des entreprises etc.

Nous sommes aujourd'hui dans une situation qui dépasse l'imagination : tout utilisateur d'Internet laisse des traces qui sont stockées dans d'immenses mémoires, aux Etats-Unis, mais aussi en Europe, en Chine, etc. L'espionnage est généralisé. La réalité dépasse la fiction. Les fichiers s'échangent ou se vendent à bon prix. Les déclarations d'impôt devront être faites par Internet. Les hackers vont pouvoir s'en donner à cœur joie! C'est un feuilleton permanent. La guerre est désormais déclarée à l'échelle planétaire entre gendarmes et voleurs.

Voyeurisme, rumeurs et manipulations

Un exemple épouvantable de voyeurisme est celui du suicide d'une jeune femme dans le métro parisien filmé sur son propre portable diffusé sur Periscope. On a filmé un homme qui se jette sous un train au Japon. Cet été, après l'horrible attentat de Nice, des photos des victimes ont été diffusées très rapidement sur les réseaux avant que les sites concernées parviennent à les bloquer. Internet est une formidable caisse de résonance qui permet la diffusion quasi-instantanée et à l'échelle planétaire de rumeurs, de fausses informations, de contre vérités, de manipulations et de propagandes de toutes sortes. La politique est un domaine où la propagande et la manipulation prospèrent. Qui n'a pas reçu des messages de propagande politique disant enfin la "vérité". Qui n'a pas reçu des photos et des vidéos truquées quelquefois d'une façon remarquable et qui abondent sur Internet. Dans le passé, une certaine presse s'était spécialisée dans les rumeurs, les faits divers les plus sordides. Elle n'a pas disparu mais elle est dépassée par Internet dont l'audience est très supérieure. C'est ce que

j'appelle "Internet caniveau". Parfois la désinformation va plus loin, et prend la forme de pseudo-théories à l'apparence scientifique qui vous mettent en garde : "On te manipule !" C'est ce qu'on appelle la théorie du complot. Hoax est un mot anglais qui désigne un canular créé notamment à des fins malveillantes. Des sites internet comme *HoaxBuster* et *Hoaxkiller* luttent contre la propagation de ces Hoaxes. Nos connaissances coexistent avec une multiplication des croyances de toutes sortes, religieuses ou non. Nous sommes aujourd'hui dans ce que divers auteurs appellent l'empire des croyances. Aux Etats-Unis, pays qui est à la pointe de la science et des techniques, une forme remaniée du créationnisme : le "dessein intelligent" a prospéré en contradiction avec les théories de Darwin. Il y a un renouveau des religions dans divers pays comme la Russie et la Chine. En France, le phénomène marquant est l'expansion de la religion musulmane. L'humanité a connu et continue de connaître de nombreux conflits armés d'origine religieuse. Aujourd'hui, l'explosion de l'islamisme est à la source de conflits sanglants au Moyen Orient et un peu partout dans le monde. Garder sa lucidité et un esprit critique face à ce qu'on lit sur la toile est donc nécessaire et même fondamental, vérifier l'information doit être un réflexe à acquérir. Et ce n'est pas facile !

L'histoire des lanceurs d'alerte s'enrichit régulièrement. Julian Assange est un informaticien et cyberactiviste australien, fondateur et rédacteur du site *WikiLeaks* dont l'histoire est très bien connue. C'est un feuilleton à rebondissement qui n'est pas terminé. Il a publié en 2010, sur son site *WikiLeaks* (« leaks » signifie « fuites » en anglais), plusieurs centaines de milliers de documents confidentiels relatifs aux modes opératoires de l'armée américaine en Irak. Il a également dénoncé les circuits de corruption des dictateurs africains ou de certaines compagnies russes offshore. Inculpé par la Suède

de délits sexuels, il est toujours réfugié à l'ambassade d'Equateur en Grande Bretagne. On a appris il y a quelques jours qu'il sera interrogé en Grande Bretagne. Une autre histoire bien connue est celle de Bradley Manning, un analyste militaire américain qui en 2010, a transmis à *WikiLeaks* différents documents militaires classifiés, ce qui lui vaut d'être condamnée le 21 août 2013 à 35 ans de prison. Il a changé de sexe et se prénomme aujourd'hui Chelsea. Enfin, plus récemment et là aussi l'histoire est bien connue, il y a le cas d'Edward Snowden, un informaticien américain, ancien employé de la Central Intelligence Agency (CIA) et de la National Security Agency (NSA) qui, le 6 juin 2013, a rendu publics par l'intermédiaire des médias, notamment *The Guardian* et *The Washington Post*, les détails de plusieurs programmes américains et britanniques de surveillance de masse. Il est actuellement réfugié à Moscou. En France, Antoine Deltour, Edouard Perrin, Raphaël Halet sont trois journalistes qui ont révélé des accords fiscaux confidentiels entre des multinationales et le fisc luxembourgeois. Antoine Deltour et Raphaël Halet ont été condamnés à de légères amendes et à quelques mois de prison avec sursis.

IV - Les connaissances, le savoir

Le tableau des temps que nous traversons est assez contrasté. Nous disposons aujourd'hui d'une somme de connaissances jamais atteinte dans l'histoire de l'humanité. Il y a dans même temps des innovations technologiques qui transforment la planète, et notre façon de vivre. Nous sommes dans un monde en mutation et le grand paradoxe est que cette somme considérable de connaissances ne semble pas avoir d'effets importants sur l'évolution de nos sociétés qui sont sous le diktat de la finance et d'une économie globalisée. Un certain nombre d'observateurs considèrent que la vision historique de la connaissance comme pilier de notre civilisation s'effondre. On parle d'une guerre à l'intelligence. J'ai évoqué les multiples déviances qui prolifèrent

grâce à Internet. L'engouement remplace de plus en plus souvent le raisonnement. Les médias concourent fortement à promouvoir l'immédiateté, la fugacité, nous sommes submergés par un flux continu d'informations (Figure 5) qui ne laisse plus le temps à l'analyse. Comment échapper à la dictature de la télécommande et surtout du clavier du téléphone portable qui nous sollicitent en permanence. Comment échapper au simplisme, au conformisme, à l'insignifiance? Comment échapper à Google et à ces médias qui sont autant de services de renseignement et de faiseurs d'opinion? Où est le temps de l'esprit critique, de l'analyse et de la réflexion? Alors faut-il baisser les bras ? Evidemment non, il faut revenir aux fondamentaux qui sont pour moi les connaissances et le savoir. Pour que tout soit clair, une précision d'ordre sémantique est nécessaire.



Figure 5 : le déluge informationnel

Je ne veux pas tracer un tableau apocalyptique d'Internet. C'est une technique extraordinaire mais qui porte en elle toutes les tentations, toutes les dérives. Je ne

sais combien d'années il faudra pour que nous parvenions à la maîtriser.

Le Savoir avec un S majuscule est le Savoir sur lequel les philosophes ont disserté depuis très longtemps. L'histoire et la littérature fourmillent de références sur ce sujet. C'est le savoir académique. Ces références aux grands philosophes ne doivent pas être oubliées mais des nouvelles voies doivent être ouvertes dans le contexte actuel de ce qu'on appelle "le grand chambardement". Il faut considérer le Savoir et les connaissances tels qu'on peut les concevoir aujourd'hui. Le problème du Savoir a déjà été abordé dans notre Académie et nous nous sommes rendu compte de l'étendue et de la complexité du sujet dont on ne peut certes pas faire le tour complet aujourd'hui. Trois documents montrent comment le problème du Savoir a évolué depuis quelques années. 1) En 2005 l'Unesco a publié un rapport dont le titre est clair : "Vers les sociétés du savoir". Vision quelque peu utopique qui est aujourd'hui un peu dépassée. 2) Un autre ouvrage a été publié en 2011 aux PUF : "A quoi sert le savoir" : 72 intellectuels d'aujourd'hui, 72 textes pour penser et agir. 72 intellectuels de haute réputation : des philosophes, des sociologues, des essayistes, des psychanalystes, etc. Mais malheureusement aucun scientifique. Comme on peut s'y attendre, la tonalité dominante de ces réflexions est historique et philosophique et révèle un certain décalage avec la réalité d'aujourd'hui. 3) En 2014, le Conseil supérieur de la Recherche et de la Technologie a publié un rapport tout à fait remarquable sur les nouvelles frontières de la connaissance qui analyse la situation de crise que nous traversons aujourd'hui.

Pour commencer on peut énoncer une vérité de La Palice : on en peut accéder au savoir sans une maîtrise convenable de la langue et sans les bases d'une éducation qui ouvre l'esprit. Et ceci dès le plus jeune âge. Il est donc essentiel de discuter de la formation des jeunes générations

La formation des jeunes générations

Les enseignants, les parents, la société toute entière se posent aujourd'hui des questions essentielles sur la formation des enfants et des jeunes générations.

L'usage de l'informatique et l'accès généralisé à Internet dès le plus jeune âge, les transformations du corps social avec la désertification des campagnes, le poids de l'immigration et du chômage créent un contexte peu favorable au développement des apprentissages fondamentaux, lire, écrire, compter, parler. C'est-à-dire dès le primaire. Deux rapports font le point sur ce sujet : l'un établi par l'Inspection générale et remis au Ministre en juin 2013 intitulé : "Bilan de la mise en œuvre des programmes issus de la réforme de l'école primaire de 2008". Un autre intitulé *LireÉcrireCP*, établi par un groupe de chercheurs à l'initiative de l'Institut français de l'Éducation (IFÉ) sous la direction de Roland Goigoux entre septembre 2013 et juin 2015 a été réalisé auprès d'une vaste cohorte d'élèves de cours préparatoire suivis au cours élémentaire première année. Je ne vais pas faire ici une analyse détaillée de ces rapports. Un point fondamental concerne les mauvais résultats de l'école primaire française qui n'apprend à lire et à compter qu'à 80 % des enfants. Les critiques portent en particulier sur les programmes qui n'insistent pas suffisamment sur les fondamentaux ainsi que sur les méthodes d'enseignement. Il faut aussi rappeler les errements de la politique de formation des maîtres avec les IUFM créés en 1990 et la glorieuse époque du pédagogisme : peu importe ce qu'on enseignait pourvu qu'on le fasse avec une certaine pédagogie ! Ce qui m'a valu quelques rudes différents avec ces pédagogistes. Les IUFM ont été remplacés aujourd'hui par les ESPE (Ecoles Supérieures du Professorat et de l'Education). Souhaitons que la situation s'améliore. Il faut enfin souligner que les problèmes de l'école primaire ont des racines

plus profondes que la seule mise en cause des programmes et de la pédagogie. L'évolution du contexte social et familial ainsi que l'irruption des nouvelles technologies ont considérablement modifié le rapport de l'enfant avec le système éducatif. L'école connaît aujourd'hui une crise de confiance. La part d'éducation des enfants par les parents est insuffisante et même trop souvent inexistante. L'école n'est plus un sanctuaire. Certains auteurs parlent même "de la société contre l'école". Nous sommes là confrontés à un débat majeur avec cette remise en cause de ce pilier du système éducatif.

Les problèmes restent et sont même amplifiés lorsqu'on passe au collège. D'après la ministre de l'Education nationale, le collège est le "maillon faible" de l'Education nationale. Pour y remédier, la ministre de l'Education nationale a présenté le 11 mars 2015 un projet de réforme de cette étape incontournable du secondaire. Une réforme très attendue, mais aussi très critiquée. Je ne vais pas revenir en détail sur cette réforme et les querelles qu'elle a suscitées à propos du latin, des classes bi-langues, des enseignements pratiques interdisciplinaires, etc. Pour l'historien Pierre Nora, avant même de se "crisper sur la défense du latin" il faudrait déjà "défendre d'abord le français !" Les discussions autour de la réforme du collège et des programmes, explique-t-il, ne sont que du vent tant qu'on n'aura pas pris à bras-le-corps le seul problème qui compte et détermine tout le reste : la lecture, la grammaire, le calcul. La réforme est aujourd'hui mise en œuvre et il faudra attendre un peu pour l'évaluer. Des moyens importants sont investis dans la politique d'éducation prioritaire qui a pour objectif de corriger l'impact des inégalités sociales et économiques sur la réussite scolaire. C'est un rude combat. La situation s'améliore lorsqu'on passe au lycée. On ne doit pas oublier que dans les IUT, dans les Universités dans les Grandes Ecoles, on forme des techniciens, des cadres, des ingénieurs, des scientifiques dont la qualité est

reconnue internationalement. C'est au niveau des études supérieures que l'on commence véritablement à consolider son savoir. Mais le problème de la langue reste entier. Le langage SMS utilise des raccourcis quelquefois difficile à déchiffrer pour le non initié. Lorsqu'on aborde des études supérieures on doit revenir à un langage plus châtié. Dans de nombreuses *grandes écoles* on est obligé de donner des cours de français.

Rappelons cette citation de Friedrich Nietzsche: *“L'enseignement : apprendre à savoir, à savoir faire, à faire savoir. L'éducation : apprendre à savoir être.”*

Le savoir.

Envisageons maintenant le problème du savoir d'une façon plus formelle. En plus du problème de la formation et du langage, il faut insister sur quelques autres points qui guident la construction du savoir. 1) Le savoir ne doit pas être pas réservé à une élite. Autant que le philosophe, l'astronome, l'agriculteur, le banquier, l'ingénieur, l'ouvrier, le retraité, etc., ont des approches différentes du savoir et chaque savoir est à considérer avec la même attention. Il n'y a pas un savoir mais des savoirs. 2) Le savoir est une construction permanente. Il évolue tout au long de l'existence. Les connaissances croissent à un rythme soutenu dans tous les domaines à tel point qu'il est souvent difficile de s'adapter. Une découverte scientifique peut modifier en profondeur un savoir que l'on croyait bien établi. 3) Le savoir ne peut se confondre avec une somme de connaissances. Il ne faut pas céder à la tentation encyclopédique : la facilité d'accès aux sources pourrait conduire à accumuler les données sans en tirer réellement des idées directrices. 4) Il faut enfin essayer de trouver une ligne directrice dans la surabondance actuelle d'informations de toutes sortes pour se construire un savoir. Et il faudra se méfier du

simplicisme qui dénature souvent des notions qui sont compliquées par nature. 5) Une dernière question, et elle n'est pas moins importante, est la coexistence du savoir et de la croyance. La savoir exclu-t-il toute forme de croyance? Certains scientifiques confirmés peuvent être adeptes d'une religion. D'autres scientifiques qui sont athées peuvent cependant croire dans divers aspects de la science qui échappent à leur spécialité. C'est un sujet intéressant qu'il faudrait développer mais je ne le ferai pas aujourd'hui.

Le temps de l'Encyclopédie est loin derrière nous. La notion classique du savoir est dépassée. Il va falloir trouver d'autres façons de construire les savoirs. Il faut éviter un repli frileux vers les mythes du passé, tout autant qu'une admiration béate devant la notion de progrès. Quel que soit le domaine d'intérêt le champ des connaissances s'est considérablement élargi et évolue sans cesse. Au CNRS nous avons 41 sections au Comité National qui vont du cosmos à l'infiniment petit et à la sociologie. A l'échelle de la planète nous disposons d'une gigantesque bibliothèque de connaissances où chacun peut puiser à loisir pour échapper aux dogmes idéologiques qu'ils soient politiques, religieux ou philosophiques, pour échapper au conformisme ambiant, à la dictature des médias et à la nécessité d'une utilité marchande. Vaste programme !

Des propositions ont vu le jour qui peuvent nous aider à ouvrir des voies : voir par exemple le rapport du Conseil Supérieur de la recherche et la technique de 2014 : "Les nouvelles frontières de la connaissance". Une trentaine de personnalités dont nombre de scientifiques éminents ont été auditionnées pour compléter les avis du Conseil. On y analyse bien la situation de crise de la connaissance dans la mutation actuelle d'une société qui vit une révolution numérique dont on commence à mesurer l'ampleur. Société qui est aujourd'hui plus informée et plus éduquée qu'elle ne l'a jamais été mais qui est submergée par l'explosion de l'information. La connaissance

n'est pas à l'origine de la crise mais elle n'a pas su l'éviter. Elle est l'une des réponses aux adaptations nécessaires. La seconde partie du rapport avance des solutions qui sont surtout orientées vers une relance de l'économie. Dans ce rapport un paramètre a été peu pris en compte qui est celui du temps. L'accélération est générale dans tous les domaines de l'activité humaine. Nous sommes dans le temps d'Internet avec l'instantanéité des communications et leur extension planétaire. L'élaboration du savoir demande du temps et de la réflexion.

Les lignes directrices qui sont fondamentales sont celles-ci :

1) c'est par le savoir qu'on échappe aux dogmes, qu'on accède à la liberté d'esprit et qu'on se dote d'un esprit critique.

2) Pour construire un savoir on ne peut ignorer les avancées scientifiques considérables qui révolutionnent notre compréhension de l'univers et de notre monde terrestre, de notre société, du monde vivant et de notre propre nature humaine. C'est une tâche considérable en particulier pour les philosophes d'aujourd'hui qui se trouvent confrontés à cette explication du monde.

3) Il faut enfin préserver l'héritage humaniste. Ces trois nécessités ne sont pas inconciliables.

Dans la pratique, différentes voies permettent à chacun d'accéder au formidable réservoir de connaissances (Figure 6) que constituent les publications scientifiques, les bibliothèques, les très nombreux sites d'Internet dont l'usage requiert certes quelques précautions mais qui ouvrent souvent des portes vers des voies plus savantes. L'accès à ces connaissances est aujourd'hui facile et rapide. De multiples possibilités s'offrent donc à ceux qui veulent se construire un savoir. Des Universités populaires, des Universités du temps libre, des Académies, des associations diverses, certains média, certaines émissions de radio par exemple sur

France inter, etc., participent à la diffusion du savoir. (France Inter : La tête au carré l'après-midi, Sur les épaules de Darwin de Jean Claude Ameisen). Cela peut aller à des conférences hautement spécialisées du Collège de France à de la vulgarisation de bon niveau. A Orléans, nous avons l'Université du temps libre et Centre Sciences qui fait un travail remarquable auprès des lycées et collèges de la région.

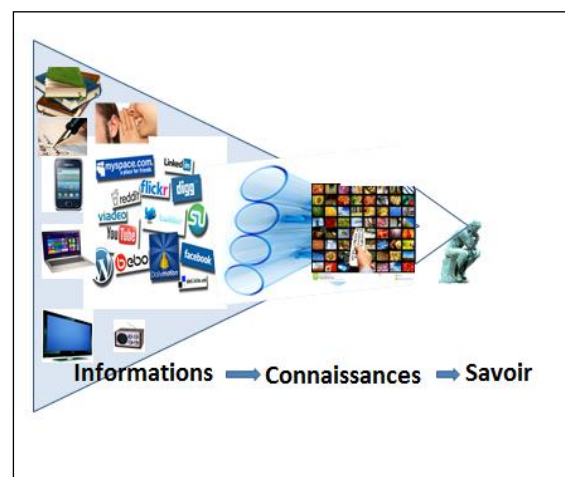


Figure 6: De l'information au savoir

Pour les jeunes générations la tentation est de considérer Internet et le numérique comme la solution pour se construire une philosophie existentielle. Leur savoir se construit d'une façon tout à fait nouvelle dont nous n'avons pas encore une idée claire. Il n'y a pas de recette universelle. Selon sa formation, selon sa situation sociale, selon ses goûts et aussi selon son âge, chacun peut aujourd'hui élaborer un savoir à la carte en essayant de se dégager de la pression ambiante et en prenant son temps...

Pour un scientifique la première attitude est celle d'une grande humilité devant tout ce qui reste à découvrir et à comprendre. D'une grande humilité également d'être humain infinitésimal dans un univers dont nous découvrons chaque jour l'immensité et la complexité. Et enfin d'une grande indépendance.

Conclusion

Nous sommes dans une époque de bouleversements et d'incertitudes. Nos connaissances ont progressé de façon spectaculaire mais leur impact est malheureusement trop faible. Les nouvelles technologies, la robotisation, Internet, le téléphone portable et l'ordinateur qui nous permettent de communiquer et de tout savoir ou presque imprègnent désormais l'ensemble de la société et transforment notre quotidien. Il n'est pas facile d'échapper au matraquage des médias et à l'emprise de la fourmilière. Cette pression permanente induit des nouveaux comportements et des nouvelles façons de penser. Les médias sont plus que jamais le quatrième pouvoir après les pouvoirs législatif, exécutif et judiciaire. Face aux multiples pressions nous devons à tout prix préserver notre savoir et notre liberté de penser. Un tableau de Vincent Van Gogh : Nuit étoilée 1889, illustre d'une certaine façon l'état chaotique et en mouvement de la société.

Marius Ptak

Professeur honoraire des Universités (Orléans)
Membre titulaire de l'Académie d'Orléans
Section sciences

Séance du 17 novembre 2016

Les enjeux d'une grande entreprise française, Saint-Gobain

Claire Pedini

Résumé

Saint-Gobain est une grande entreprise française créée sous le nom de Manufacture Royale des Glaces au 17^e siècle sous l'impulsion de Colbert. En guise d'introduction, je vous présenterai l'histoire, les principales caractéristiques, et les atouts Saint-Gobain dont j'ai l'honneur d'être l'une des dirigeants. Puis je développerai mon propos sur les grandes entreprises françaises selon trois axes : les enjeux humains, les enjeux numériques (digitaux) et les enjeux environnementaux. J'insisterai sur la nécessité de continuer à évoluer et à s'adapter aux nouvelles technologies. Les enjeux humains incluent l'importance de l'adhésion des acteurs et la notion de sens, la nécessaire diversité d'expérience au sein des équipes alliée à un esprit d'ouverture. Les enjeux du numérique qui bouleversent l'organisation de l'entreprise, quant au mode de travail, à l'accès au savoir, aux modulations des chaînes de valeur et au développement des dialogues en circuit court. Enfin je dirai quelques mots sur les enjeux environnementaux dont l'entreprise doit être un acteur engagé, que ce soit dans la lutte contre la pollution ou la promotion de l'économie circulaire.

Abstract

Saint-Gobain, a large company born under the name of "La compagnie des glaces" (the mirror company) in the 17th century under the leadership of Colbert. As an introduction, I will present, as an example, the evolution, main characteristics, and strengths of the company of which I have the honor to be an active member. Then I will expand my remarks on the major French companies according to three axes: the human issues, the numerical issues (digital) and the environmental issues. I will insist on the need to continue to evolve and adapt to new technologies. Human issues include the importance of the members and the notion of meaning, the necessary diversity combined with a spirit of openness, the imperative obligation to increase the presence of women and their access to all managerial functions. The issues of the digital world, which change the organization of the company, as regards to the mode of work, the access to knowledge, the modulations of the value chains and the development of short-circuit dialogues. Finally, I would like to say a few words on the environmental issues with the imperative need for recycling and pollution control.



Je suis très heureuse d'être parmi vous ce soir pour beaucoup de raisons, d'abord pour parler de cette belle entreprise qu'est Saint-Gobain. Pour parler aussi de l'entreprise en général et je me réjouis que l'Académie puisse, l'année prochaine, parler plus avant de ce beau sujet sur lequel, je crois, la France a beaucoup de progrès à faire. Très heureuse d'être parmi vous, dans ce cercle prestigieux. Et de parler ici, à Orléans, puisque comme Jacqueline Suttin le rappelait, c'est une ville qui m'est chère où j'ai passé beaucoup d'années. Je suis très honorée de passer ces quelques moments avec vous pour parler des enjeux des grandes entreprises françaises.

Je voudrais commencer par une courte introduction, pour vous faire connaître Saint-Gobain. D'abord parce que cela vous donnera une idée de la perspective dans laquelle je me place. Fatalement, mon propos est un peu biaisé parce que je suis évidemment influencée par la situation dans laquelle je suis. Et parce que c'est une occasion à laquelle je ne résiste pas de faire de la publicité pour Saint-Gobain. Saint-Gobain est en effet une entreprise plutôt discrète malgré son grand âge ou peut-être à cause de son grand âge.



Alors, très rapidement, je vous dirai que Saint-Gobain est un très grand groupe : 175 000 personnes, 40 milliards de chiffre d'affaire. C'est une entreprise profitable, présente industriellement dans 67 pays. Présidée depuis 2010 par Pierre-André de Chalendar. C'est l'un des plus gros groupes industriels mondiaux, avec environ 1000 sites de production à l'échelle internationale. C'est un grand groupe d'innovation également : 8 centres de R&D (Recherche et Développement) dans le monde dont 4 en

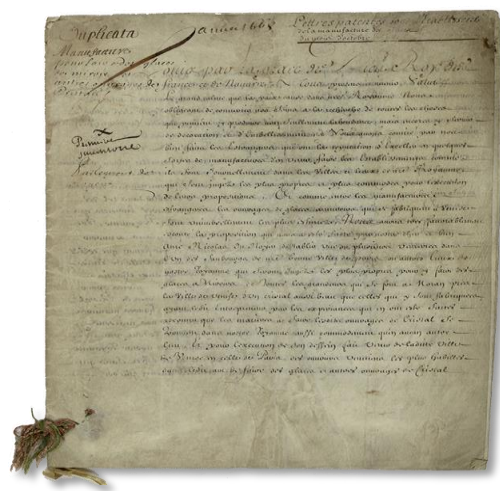
Europe. Près de 4 100 points de vente, ce qui permet une grande proximité avec le client. Et surtout, c'est un groupe qui est proche de ses salariés, puisque le capital est détenu à plus de 13% par ceux-ci et c'est donc un des premiers groupes français dans lequel les salariés ont un poids important dans les décisions de l'entreprise.

Alors que faisons-nous ? Saint-Gobain est un groupe qui fournit des solutions de performance, essentiellement pour l'habitat, mais aussi pour l'industrie : les trois quarts de notre chiffre d'affaire se font dans l'habitat. Pour faire simple, nous fabriquons des enveloppes pour la maison ou les bâtiments tertiaires, ce qui apporte confort, performance et isolation et cela aussi bien dans le neuf que dans la rénovation des bâtiments. Nous opérons aussi, et la région Centre en est une belle illustration (notamment avec les implantations que nous avons à Sully), sur des marchés plus purement industriels, dans l'automobile, l'aviation, la santé, le génie civil : là nous avons des technologies très pointues qui nous permettent de vendre des solutions très performantes, par leur pureté, leur capacité de résistances aux situations extrêmes...

Saint-Gobain est un nom qui est connu, une entreprise qui commercialise ses produits sous de nombreuses marques que vous connaissez aussi sans doute. Mais peut-être que certains d'entre vous ignorent que ces marques appartiennent à Saint-Gobain ; le nom Saint-Gobain n'est pas forcément associée avec Lapeyre ou Point P, nos grandes marques de la distribution en France, ou avec des marques industrielles comme Isover, Placo, ou bien Norton dans les abrasifs ; peut-être avez-vous en mémoire la fusion avec Pont-à-Mousson, le grand producteur de fonte ductile ; au total, Saint-Gobain regroupe plusieurs dizaines de marque, qui contribue aussi à notre notoriété. Saint-Gobain est une entreprise qui emploie 175 000 salariés. Elle embauche 27 500 nouveaux

salariés par an, dont plus de 4 500 en France cette année. C'est une entreprise qui essaie d'être responsable : sur les 4 500 embauches en France, les trois quarts sont des CDI, contrats à durée indéterminée. Nous offrons donc des contrats de travail stables ; ainsi nous nous démarquons de la proportion nationale puisque, en France, plus des trois quart des embauches sont des CDD, contrats à durée déterminée. Et parmi les embauches de Saint-Gobain, plus de 30% sont des personnes de moins de 26 ans, soit une forte propension à embaucher des jeunes.

Saint-Gobain a 351 ans d'existence. Je voudrais juste vous rappeler les grandes dates de l'histoire de l'entreprise. La première, c'est 1665, vous avez ici la photo des lettres patentes que le Roi Soleil a signées le 15 octobre 1665 pour créer la Manufacture des Glaces. Petite anecdote, l'État n'avait plus d'argent, il était, déjà, très endetté, il voulait faire un plan de relance (déjà), il a donc créé des manufactures dont « la Manufacture des Glaces » que Colbert lance en 1665.



En outre, je voudrais juste rappeler qu'à cette époque, on ne savait pas vraiment fabriquer le verre en France. Alors on est allé enlever des verriers Vénitiens, on les a ramenés *manu militari* à Paris et on a appris à faire du verre grâce à ce *kidnapping*. La première grande réalisation de Saint-Gobain fut la Galerie des Glaces en 1684, là

aussi, on ne se réinvente pas, une grosse commande publique. Dès 1688 apparaît une première grande innovation mais cette fois ce ne sont pas les Vénitiens mais les français qui la font : Saint-Gobain révolutionne la fabrication du verre en inventant la coulée du verre sur table, ce qui permet de faire des verres de grand format et non pas uniquement les plus petits formats des miroirs qui se faisaient par soufflage.



J'ai ensuite cité 1692 parce que c'est cette année-là que la Manufacture des Glaces qui se développe, va s'installer dans un village de l'Aisne qui s'appelle Saint-Gobain et c'est le nom de ce village, Saint-Gobain, qui deviendra plus tard le nom de notre groupe. Pourquoi à Saint-Gobain, simplement parce c'est un endroit où l'on trouve beaucoup des ingrédients indispensables pour faire du verre, notamment du sable et du bois, parce qu'il faut chauffer du sable pour faire du verre. Alors le groupe grandit, il se consolide au XVIII^e siècle puis passe la révolution. Les premières années de l'internationalisation correspondent à la deuxième moitié du XIX^e siècle où Saint-Gobain investit en Allemagne en 1858. L'industrie du vitrage est l'une des rares industries (hormis la défense et le pétrole) où l'Allemagne n'a pas de champion : le champion national du vitrage en Allemagne est Saint-Gobain. Saint-Gobain se diversifie parallèlement dans d'autres activités : la papeterie, la chimie, les vitrages automobile...

L'internationalisation se poursuit au XX^e siècle. J'ai déjà parlé tout à l'heure d'un grand

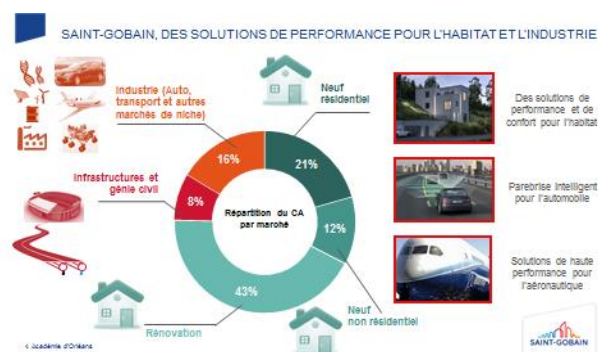
événement qui est la fusion avec Pont-à-Mousson en 1970.



Les Saints Gobainards (les salariés de Saint-Gobain) disent que c'est une fusion ; là aussi c'est comme le *kidnapping* des Vénitiens, c'est quand même Pont-à-Mousson qui est venu au secours de Saint-Gobain (qui était en piteux état notamment après la tentative de rachat par BSN). C'est une fusion qui est censée être une fusion entre égaux : les deux entreprises vont fusionner et le groupe poursuivre son développement à la fin du XX^e siècle, essentiellement pour s'orienter vers d'autres marchés. C'est finalement entre les années 1990 et 2010 que se forge, je dirai, la nature et le périmètre du Saint-Gobain d'aujourd'hui en se focalisant sur les matériaux de construction, sur les matériaux de performance, notamment avec l'acquisition en 1996 du groupe Poliet (qui est un groupe français créé au début du XX^e siècle) et c'est comme cela que des marques comme Lapeyre et Point P entrent chez Saint-Gobain. Et c'est finalement à cette époque que nous bâtissons ce qui est aujourd'hui la raison d'être de Saint-Gobain : réinventer l'habitat, améliorer la vie quotidienne pour le confort de chacun et l'avenir de tous.

Cette qualité d'habitat, c'est l'isolation thermique, l'isolation phonique, l'acoustique, sans oublier les questions d'esthétique. Un des objectifs premiers de Saint-Gobain est de travailler sur l'habitat dit durable, c'est-à-dire que nous souhaitons pouvoir donner au monde des performances qui permettent à l'habitat de devenir

une industrie participant à la lutte contre le réchauffement climatique. Il faut savoir qu'aujourd'hui 40% des émissions de gaz à effet de serre (essentiellement du CO₂) proviennent de l'habitat : en fait, l'habitat pollue autant que le transport. Essentiellement parce que, quand dans les pays développés on chauffe une maison, (la France étant une exception notable grâce à l'énergie nucléaire) avec de l'électricité d'origine thermique, l'on chauffe le ciel... puisque l'isolation est très mauvaise. Il est donc essentiel que nous puissions contribuer à mieux isoler les bâtiments pour baisser ces émissions.



Après cette rapide introduction, je vais passer au cœur du sujet : en effet, l'Académie d'Orléans m'a demandé de parler des enjeux auxquels doivent faire face certaines grandes entreprises. Alors évidemment, j'aurais pu vous parler des questions géopolitiques qui sont des questions majeures, mais on pourra en discuter pendant les questions réponses. Par exemple, l'élection de Trump, il y a trois semaines, a un impact sur notre projet de construire une usine de vitrages automobile au Mexique : cette usine devrait fournir le marché américain mais si la frontière se ferme, il faut décider de faire ou de ne pas faire : décision d'entreprise ... On a décidé de faire ... et on verra. J'aurais pu parler de sujets monétaires. Le Brexit, c'est du jour au lendemain quelques millions de résultat opérationnel en moins pour Saint-Gobain en raison de la dévaluation de la livre. J'aurais pu vous parler de sujets financiers et

vous dire comment un grand groupe vit dans une situation financière de déflation, de taux d'intérêt nuls. Je pourrais vous parler d'innovations, de fiscalité ou de sujets sociaux ... Mais, j'ai décidé de vous parler de 3 sujets que je trouve plus structurants pour une entreprise comme la nôtre parce qu'ils sont porteurs de changements majeurs dans les 10 années à venir et dépendent des décisions que l'on prend aujourd'hui.

I - Les enjeux humains

1- Il faut donner du sens

Je commencerai par les enjeux humains, non seulement parce que c'est mon domaine dans l'entreprise mais parce qu'ils sont aujourd'hui essentiels et structurants. Vous me direz, ce n'est pas nouveau, il n'y a de richesse que d'hommes ...et de femmes. Mais aujourd'hui, étant donnés les circonstances et les changements majeurs que vit le monde, ces enjeux humains prennent une place très forte dans la vie de l'entreprise. Le sujet sur lequel on passe le plus de temps finalement dans les comités exécutifs de l'entreprise, ce sont toutes les réflexions que nous avons pour donner du sens à tout ce que nous faisons. Dans un monde qui est un peu sans boussole à bien des égards, nous sommes extrêmement convaincus que l'entreprise doit être un lieu de sens. Et pour que l'entreprise remplisse sa mission, il est indispensable que les salariés perçoivent un sens collectif à leur travail ; j'en ai parlé tout à l'heure, il convient de travailler pour le confort de chacun et l'avenir de tous dans un habitat durable afin de participer au bon développement de la planète et améliorer la vie quotidienne de chacun; ce sens, on le retrouve présent au quotidien dans les enquêtes que nous faisons auprès de nos salariés, c'est très important pour eux. Donner un sens collectif, donner également un sens individuel à chacun. On

a une culture d'entreprise chez Saint-Gobain qui fait que chaque manager a spécifiquement pour mission de donner à chacun de ses collaborateurs un sens, un cadre à ses activités. Parce que la motivation du salarié (le fait qu'il fera bien son travail et qu'il servira bien ses clients), est conditionnée par la perception et la compréhension qu'il a de ce sens. Et c'est pour moi un enjeu majeur que de faire de l'entreprise ce lieu de sens qu'à bien des égards les sociétés, peut-être même certains hommes politiques, les syndicats ou l'éducation ne sont pas toujours en mesure de donner. Aujourd'hui je crois que l'entreprise dans ce domaine a vraiment un rôle à jouer et peut-être que la durée de vie de Saint-Gobain est liée au fait qu'elle a été capable dans son histoire d'inscrire le travail de chacun et de tous dans un sens qui permet aux gens d'être épanouis et de bien accomplir leur travail.

2- Il faut allier diversité et ouverture

Le deuxième sujet en termes de gestion des ressources humaines, c'est d'être capable d'allier diversité et ouverture. Ce que je veux dire par là, c'est que dans un monde où il est nécessaire de se différencier fortement, où la compétition est très forte, il est absolument indispensable que l'entreprise ouvre ses portes à des salariés extrêmement variés parce qu'il faut relever des défis quotidiens, parce qu'il faut évoluer dans les manières de travailler, de penser, d'aborder des problèmes extrêmement différents, qu'il faut sortir de cet état d'esprit, assez français, où nos élites sont français, ingénieurs des grandes écoles, masculins et où on a très facilement une propension à tous penser un peu de la même façon. Voilà un enjeu majeur pour les entreprises, celui de sortir de cet alignement univoque; donc la diversité des profils des salariés est quelque chose d'essentiel, la diversité homme/femme, au premier chef, est absolument indispensable ; là où

les femmes en France représentent 49 % de la population active, où elle représentent 60 % des étudiants du supérieur, où 90% d'entre elles travaillent, elles n'atteignent que 40% des cadres et moins de 10 % des cadres dirigeants d'entreprise. Voilà un défi qu'il faut absolument relever dans la guerre des talents, il faut que l'on ouvre nos portes à des personnalités plus variées. Et quand je dis que l'on ouvre nos portes, c'est le deuxième sujet important, c'est au sens littéral, l'entreprise d'aujourd'hui ne peut pas fonctionner uniquement sur elle-même. Il faut absolument ouvrir notre R&D (Recherche et développement), être capable d'innover avec des personnes extérieures à l'entreprise, embaucher des gens, en faire partir, faire circuler les idées. J'ai appelé notre programme de ressources humaines « *OPEN* » parce qu'il est essentiel de faire sauter les barrières, de faire sauter les cloisons dans l'entreprise pour s'aérer l'esprit et de réfléchir de manière extrêmement variée. Mais cela ne va pas de soi parce que, quand on cherche la diversité dans l'entreprise, fatalement on déstabilise un peu les équipes et quand vous voulez en même temps leur donner du sens c'est-à-dire les aligner, cela frotte assez fortement en terme de management. Il faut donc absolument trouver le bon équilibre entre diversité et cohésion. Quand on parle d'ouverture, on se sent parfois aujourd'hui un peu à contre-courant. Quand on regarde la presse, on lit par exemple qu'il faut détricoter la mondialisation, qu'il faut fermer les frontières, qu'il faut absolument rester entre nous. L'entreprise ne peut pas se développer si elle fait cela. Historiquement, Saint-Gobain est une entreprise plutôt timide, un peu fermée sur elle-même où finalement la bien-pensance est assez bien portée : et donc le défi de l'ouverture est réel, là aussi, ça frotte un peu... J'essaie de porter ce changement, ce qui a peut-être un aspect fonceur ou frondeur de temps en temps, mais je le fais avec plaisir et c'est

essentiel d'agir en ce sens pour nous développer plus avant.

3- Il faut attirer les jeunes et les former à des modes de travail complètement différents

Le troisième sujet dont je voulais vous parler dans le cadre des ressources humaines est notre capacité à attirer les jeunes ; c'est un enjeu absolument essentiel et je crois que les entreprises montrent la voie dans un pays comme la France. Il faut attirer beaucoup de jeunes et surtout les intégrer avec des modes de travail complètement différents : les jeunes travaillent beaucoup plus en mode horizontal, en mode projet (ce qui déstabilise complètement les hiérarchies) ; ils travaillent de façon très ouverte, pour eux le secret et le savoir ne sont pas aussi importants qu'ils pouvaient l'être pour les précédentes générations ; il faut aussi attirer et développer de nouvelles compétences pour des métiers liés à internet, liés au digital comme on dit en mauvais français. En effet, il est indispensable pour une entreprise d'attirer ces compétences, de les garder, de les former pour répondre aux évolutions des métiers de demain.

Saint-Gobain dépense un peu plus de 100 millions par an pour la formation de ses salariés, ce qui correspond à une semaine de formation pour chaque salarié par an ; on y consacre beaucoup d'énergie et beaucoup d'argent parce qu'il est absolument essentiel dans un monde qui évolue très vite d'aider ses salariés à montrer en compétence. C'est important pour l'entreprise, c'est important pour les salariés et leur employabilité. Aujourd'hui, (je ne parle que des grandes entreprises parce que ce n'est absolument pas le cas des PME), il est paradoxalement plus difficile pour une entreprise de tirer son épingle du jeu dans la guerre des talents qu'il ne l'est pour accéder au cash ou au financement, car nous

vivons dans un monde où les taux d'intérêts sont très bas : se financer est plus simple que d'aller chercher les bonnes personnes dont on a besoin pour le futur. Donc l'enjeu est très fort en ce domaine des ressources humaines. Voilà les trois illustrations que je voulais vous donner dans ce chapitre concernant les enjeux humains.

II - Les enjeux numériques

Je voudrais passer au deuxième point: les enjeux digitaux - (je sais qu'il y a des linguistes dans cette salle...- je dis « enjeux digitaux » car, dans le monde de l'entreprise, on parle de digital), j'utilise donc ce vocable. Qu'est-ce que j'entends par là ? Le digital qu'est-ce ? C'est la combinaison des applications, de la mobilité, de la capacité de traiter des données souvent colossales que l'on a maintenant à notre disposition, des nouveaux langages internet, des objets connectés... cette combinaison donne une puissance absolument considérable. C'est une deuxième révolution majeure de ce début de siècle, après la mondialisation : là où la mondialisation avait rétréci l'espace, le digital rétrécit lui le temps et bouleverse considérablement le fonctionnement des entreprises, combiné à la première. Je vais donner là encore quelques illustrations, si vous le voulez bien.

1- Le numérique et les modes de travail

Le premier bouleversement est que le digital fait évoluer de façon significative les modes de travail. On a pour la première fois dans cette proportion, au sein des entreprises une nouvelle génération de jeunes (22-32 ans pour faire simple), qui deviennent des « sachants » et puis des dirigeants ou, en tout cas des gens comme moi qui ont passé la cinquantaine, et qui ne « savent » pas.

On est, pour la première fois, dans cette proportion, dans un monde où les vieux doivent

apprendre des jeunes. Ce qui fait que toute la hiérarchie (la structure managériale est la colonne vertébrale de l'entreprise) est complètement remise en cause. Les modalités changent complètement, car là où on était sur du descendant assez classique, on est maintenant sur du montant ou du collaboratif et cela change considérablement la manière dont chacun doit se positionner dans l'entreprise.



2- L'importance de l'accès au savoir

Deuxième illustration : le savoir, qui était la base de la légitimité managériale dans beaucoup d'entreprises, devient finalement moins discriminant ; c'est aujourd'hui la capacité de traitement de l'information et la capacité d'accès au savoir qui deviennent essentielles par opposition à la possession du savoir, précédemment. Même la NSA voit ses données publiées aujourd'hui : tout est disponible ou presque. Donc c'est la capacité de traitement, la capacité de mise en perspective, la capacité d'analyse qui deviennent importantes dans l'entreprise plus que le savoir. Et là aussi, on a une très forte déstabilisation de la hiérarchie intermédiaire et cela pose problème dans la manière de travailler. Autre illustration, j'ai mis sur cette diapositive des pouces en l'air et des pouces en bas, illustrations emblématiques des réseaux sociaux, mais il se passe la même chose dans l'entreprise, c'est-à-dire que les salariés, les jeunes salariés, vivent comme cela : ils disent ce chef-là,

je l'aime ou je ne l'aime pas, ce job là j'en veux ou je n'en veux pas.



Vous avez finalement un bouleversement de la manière dont les entreprises sont gérées, ce qui nous pousse à nous remettre en cause sur la légitimité managériale. Le manager doit gagner sa légitimité sur des critères qui sont extrêmement différents de ceux que l'on avait il y a encore 10 ans. La conséquence est que nous devons nous-mêmes former nos managers et accessoirement nous former nous-mêmes. Ce mode de travail pour asseoir une légitimité n'est pas du tout celui avec lequel on a appris à travailler depuis des années. Ce qui fait que chez Saint-Gobain, j'ai lancé depuis quelques temps ce que l'on appelle en anglais le « *reverse mentoring* », c'est-à-dire qu'au lieu du mentorat qui se faisait d'un sénior vers un junior, c'est maintenant un junior qui forme un sénior ; il faut donc apprendre à travailler à l'envers et chaque patron doit s'adapter. J'ai essayé d'accoler à chaque patron un jeune pour lui ouvrir l'esprit à ces nouveaux modes de travail. C'est en soi très perturbant. Et encore plus perturbant est le changement majeur que représente le digital sur les chaînes de valeurs et les business modèles des entreprises, je vais vous en donner quelques exemples.

3- Le bouleversement des chaînes de valeur

On a aujourd'hui à cause du digital ou grâce au digital, une capacité à toucher à tout moment, partout dans le monde, n'importe qui sur n'importe quel sujet. Cette espèce d'ubiquité, d'instantanéité permanente fait que beaucoup de

chaînes de valeur de l'entreprise se trouvent complètement déstabilisées puisque nous étions habitués à toucher une personne, qui elle-même en touchait une autre, qui elle-même en touchait une troisième... Aujourd'hui vous pouvez toucher n'importe qui, n'importe où. Et cela pousse chaque entreprise à se poser la question suivante : quelle est ma vraie valeur ajoutée ? Est-ce que mon positionnement est unique ; ne peut-il pas être remis en cause par quelqu'un : Amazon, aux États Unis, peut livrer n'importe quel produit n'importe où alors que moi, je pouvais le faire hier, grâce à la proximité de mon offre. C'est extrêmement déstabilisant. Cela a plusieurs conséquences : conséquences d'abord sur les prix, avec internet c'est la transparence absolue, et donc qui dit transparence dit possibilité de comparer les prix et, en bonne logique, de faire jouer la concurrence : je suis libérale donc la concurrence me va très bien, mais elle a des conséquences, en particulier, elle tire plutôt les prix vers le bas et non l'inverse. D'ailleurs, c'est l'un des objectifs de certains libéraux (un petit peu trop jusqu'au-boutistes) qui veulent introduire plus de libéralisme pour faire baisser les prix. Il n'y a pas besoin de chercher très loin l'origine de la déflation dans laquelle nous vivons depuis plusieurs années. Certes, la Chine a ralenti, le pétrole a baissé mais il y a une vague de fonds très forte qui s'appelle la transparence des réseaux, transparence qui entraîne les prix vers le bas. Et là, je reviens à mon sujet sur la diversité et la capacité de l'entreprise à se différencier. Si l'on ne peut pas se différencier en apportant un service différent, en regardant son client de manière différente, la transparence des prix est dramatique car elle lamine les marges de l'entreprise. Il est donc absolument essentiel de réagir à cet état de fait. Autre conséquence du digital, c'est ce que l'on appelle dans le jargon de l'internet les « big data ». Non seulement nous avons aujourd'hui à notre disposition un nombre de données absolument

fantastiques mais en plus aujourd'hui, on peut les traiter ! C'est-à-dire que n'importe qui, grâce à la maîtrise de ces nouvelles technologies, sera capable de mettre en relation les données qu'il possède, pourra par exemple avoir accès à de nouveaux clients. Une illustration très simple, un peu extrême mais assez parlante, je pense que vous savez à peu près ce que fait Point P : vente de matériaux de construction ; il y a un mois, Europe Assistance a décidé de développer une plateforme internet pour mettre en relation les artisans et les particuliers ayant un projet de rénovation de l'habitat. On est un peu tombé de notre chaise : que vient faire Europe Assistance dans une concurrence potentiellement très directe avec Point P. Ils ont tout simplement une base de données absolument colossale. Ils analysent les données de leurs clients et savent ce qu'ils font ; et ils sont capables de les mettre en relation, ils savent quand les gens ont des projets. Saint-Gobain concurrencé par Europe assistance, cela paraît complètement fou, c'est pourtant ce qui peut se passer demain. La capacité qu'on aura à traiter les données qui sont à notre disposition et dont nous n'avions pas l'usage pendant longtemps, peut considérablement nous aider parce que c'est une occasion formidable ou, au contraire, un défi majeur parce que cela va créer de nouvelles concurrences : il est donc nécessaire de se remettre très vite en cause sur le sujet.

4- Le numérique et le dialogue personnalisé

Dernière illustration, pour ne pas être trop longue, le digital va donner la possibilité d'un dialogue personnalisé avec tout le monde. Cela veut dire que la personne qui prend le pouvoir dans la chaîne de valeurs est très rapidement le consommateur final. Donc dans une entreprise comme Saint-Gobain, entreprise typiquement de « *B to B* » (Business to Business), c'est-à-dire une entreprise qui parle à d'autres entreprises, on

pourrait finalement pour pouvoir vendre nos produits, passer très vite à un mode où il faut parler au client final parce que c'est le client final qui a la main et qui va, plus que nous, influencer nos propres clients. Donc cela signifie qu'il faut très vite changer notre marketing, notre ciblage, parler pour les métiers qui sont concernés par ces changements à des personnes différentes afin d'éviter le risque que quelqu'un puisse se mettre entre nous et notre client et tirer parti de ses positions privilégiées. Donc, vous voyez que, pour les entreprises, le digital est une attaque massive, très rapide et simultanée des rentes ; le digital remet en cause les situations de rentes qui étaient établies parce que les flux fonctionnaient ainsi depuis longtemps : le digital fait tout voler en éclat, certes, à des échéances un peu différentes selon les secteurs ; c'est quand même un risque et une opportunité énormes pour l'entreprise, risque sur lequel il faut travailler intensément. En conséquence, Saint-Gobain se lance dans des « *Start up* » ! Vous verrez, dans les semaines prochaines, que Saint-Gobain offre à ses salariés la possibilité de lancer leur propre « *Start up* » avec une aide à l'incubation et au développement : en effet, nos salariés ont des idées et donc nous en tirons profit puisqu'ils voient dans leur quotidien ce qu'ils peuvent faire et puis nous les aidons à se développer. Cela ouvre des possibilités absolument immenses. Conséquence des différents aspects de l'introduction du digital : il faut changer de braquet, il faut aller très vite sinon on sera potentiellement laminé. Et je pense que chez Saint-Gobain, on a la chance d'avoir un métier assez traditionnel : le mode de construction et la manière de travailler des artisans (qui sont notre marché principal) évoluent assez lentement et, malgré tout, on a le sentiment que cela va très vite. Autre conséquence à gérer dans une entreprise, le risque de laisser beaucoup de gens sur le bord de la route, qui ne pourraient s'adapter, qu'on ne pourrait former. Et cela se traduit très

naturellement dans le domaine politique : le Brexit, l'élection de Trump, etc. Beaucoup de gens sont extrêmement déboussolés par les tendances actuelles et perdent complètement leurs repères. J'en reviens à mon premier mot : il faut redonner du sens à tout cela, il est extrêmement important de le faire aussi à l'intérieur de l'entreprise.

III - Les enjeux environnementaux

Le troisième et dernier exemple correspond aux enjeux environnementaux qui sont évidents essentiels, chacun le sait. Essentiel pour que l'entreprise soit mieux acceptée par la collectivité, essentiel aussi parce que les salariés (notamment les jeunes générations) le demandent : il convient de faire de l'entreprise ce que j'appelle un acteur engagé. Essentiel enfin parce que l'avenir du monde en dépend.

1- De la nécessité du recyclage : vers l'économie circulaire

Et pour cela, il faut avoir accès de manière extrêmement responsable aux matières premières, aux ressources naturelles. Je prendrai juste quelques exemples pour faire vite. Le sable n'est pas une matière extrêmement rare, il est même plutôt accessible. L'humanité prélève 15 milliards de tonnes de sable par an. Saint-Gobain en prélève 0.1% donc on n'est pas un gros prédateur. Mais en Afrique, vous avez des femmes et des enfants qui passent leurs journées à plonger dans des rivières avec un seau pour ramener du sable afin de le vendre (à un prix dérisoire, certes), ainsi même le sable devient un enjeu. Donc, il est important pour une entreprise comme la nôtre (comme pour toute entreprise) de se demander comment on peut faire pour diminuer ces prélèvements. Evidemment, vous allez me dire que c'est beaucoup plus aigu et dramatique pour des ressources qui sont

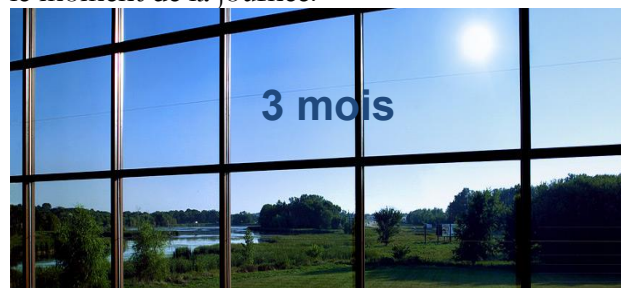
beaucoup plus rares. Mais cela doit être fait à tout niveau. Prenons l'exemple du verre qui un magnifique matériau : aujourd'hui, la moitié de la production qui sort des fours verriers de Saint-Gobain provient d'un recyclage de verre. Pour faire de la laine de verre, on prend également beaucoup de verre usagé que l'on remet dans nos fours et que l'on recycle ainsi. Le verre est un produit qui se recycle perpétuellement. Ce que vous faites (peut-être en rechignant) en mettant vos bouteilles dans les conteneurs de recyclage au bout de votre rue, cela permet aussi aujourd'hui, (ce n'est plus chez Saint-Gobain mais cela l'était l'année dernière) que 90% des productions de bouteilles en France viennent du recyclage. Donc là, on a un prélèvement évidemment bien moindre. C'est le cas également pour le gypse qui est un matériau formidable que l'on peut également réchauffer et réutilisé. Et chez Saint-Gobain, on essaie de travailler un peu en économie circulaire : les plaques de plâtre que vous voyez sur ces parois, si un jour cet immeuble est démantelé, seront récupérées : il nous faut travailler pour mettre au point la récupération du gypse afin de reconstruire de nouveaux bâtiments en diminuant les prélèvements des ressources et en remettant en état les sites d'extraction. La photo que j'ai choisie ici est une ancienne carrière de gypse de Saint-Gobain qui a été rendue à la nature en reconstituant la biodiversité qui existait avant que l'on intervienne. Il est important de travailler en harmonie avec la nature sur ces sujets-là.



2- De la nécessité de diminuer la pollution

Pour illustrer le deuxième aspect de notre volonté de faire de l'entreprise un acteur engagé, je vais donner quelques chiffres. Il faut que l'on arrive à baisser de façon importante les émissions de CO₂. D'ici à 15 ans la moitié de la population mondiale sera en stress hydrique ce qui va créer des tensions géopolitiques majeures. Deux tiers de la population sera urbaine en 2030, ce qui va entraîner des constructions massives : comment faire pour créer des constructions durables qui ne polluent pas, voire même qui produisent leur propre énergie. Je vous invite à aller à Angers : nous avons une maison à énergie positive (une maison de démonstration) : la maison produit plus d'énergie qu'elle n'en consomme dans la vie quotidienne. On sait le faire aujourd'hui sur un habitat neuf, il est absolument essentiel qu'on le développe de plus en plus. Je dirai juste un mot, vous pourrez le retrouver en prenant tout à l'heure un exemplaire du livre de Pierre André de Chalendar ; il y a également à votre disposition, (j'ai oublié de le rappeler quand j'ai parlé de l'histoire de Saint-Gobain) un livre sur l'histoire du groupe que vous pourrez également emporter. Un des enseignements de la COP21, au-delà du succès de l'accord mondial, c'est que, pour la première fois, l'accord s'est construit avec les entreprises ; pour la première fois, les écologistes n'ont pas rejeté l'entreprise et non seulement, ils n'en ont pas fait un ennemi du développement mais au contraire un allié et cela est absolument essentiel parce qu'on ne fera rien sans les entreprises. Et je vais vous donner un exemple pour terminer : sur la droite du schéma projeté, vous avez un vitrage, technologique, de Saint-Gobain, (on ne parlera pas ce soir d'innovation mais on pourrait en parler dans notre échange plus tard) ; on fait aujourd'hui des vitrages qui ont une capacité réfléchissante ou qui ont une capacité

électro-chromique dont le teint peut changer selon le moment de la journée.



J'ai mis « 3 mois » sur le vitrage : c'est le temps qu'il faut à un vitrage pour rembourser le carbone (ou le CO₂) qui a été consommé pour le produire : c'est-à-dire qu'au bout de trois mois, une vitre Saint-Gobain économise du CO₂ grâce à son pouvoir d'isolation. Si vous mettez cela à l'échelle de la production de Saint-Gobain, vous voyez que tous les gaz à effet de serre émis par Saint-Gobain en 2015 et il y en a, (Saint-Gobain pollue évidemment, on ne sait pas encore faire des usines qui ne font pas de rejet) sont remarquablement compensés par la diminution des gaz à effet de serre qui découle de l'installation de nos solutions. En effet, si l'on tient compte de la durée de vie des produits, cela correspond à une économie de 90 fois ce qu'ils ont coûté en émission de CO₂ lors de leur fabrication. Si j'osais le propos, je dirais que plus Saint-Gobain pollue, plus Saint-Gobain aide la planète à économiser du CO₂. Ce ne sont pas des petits montants parce que les 90 fois dont je parle, représentent deux fois les émissions de CO₂ de la France entière en 2015, c'est donc colossal.

Alors on parle de la durée de vie des produits, c'est évidemment sur plusieurs années, mais ce sont des économies de pollution qui sont absolument essentielles. Donc, cela suppose que les entreprises se donnent, s'imposent elles-mêmes des objectifs en terme de diminution de pollution, de diminution de consommation d'eau. On voit rappelé ici les objectifs que nous nous sommes imposés. Cela signifie aussi que les entreprises sont finalement quelque fois plus

responsables que certains gouvernements. Saint-Gobain s'est également imposé depuis 2016 un prix du carbone, c'est à dire que nous prenons toutes nos décisions comme si nous devions payer 30 euros la tonne de carbone dans nos investissements. Je prends un exemple qu'on a eu à traiter il y a quelques mois : on voulait faire une usine de vitrages en Inde, on avait la possibilité d'amener l'énergie en se connectant à une centrale à charbon ou à une centrale à gaz. Au prix actuel du charbon, il est évidemment bien plus économique de se connecter à une centrale à charbon. Alors on a décidé de s'imposer fictivement dans notre calcul un coût supplémentaire de 30 euros la tonne pour le charbon et alors l'équation économique était très différente : le gaz devenait plus intéressant. Et on a décidé d'investir dans le gaz, cela a certes un coût supplémentaire! Mais cela est justifié car il faut que chacun apporte sa pierre et c'est un enjeu important où l'entreprise doit montrer la voie. Et encore une fois, on n'aura pas de succès environnementaux si on le fait contre les

entreprises parce que l'écologie ne peut pas fonctionner seule.

Voilà rapidement illustrés trois exemples d'enjeux, humains, numériques et environnementaux pour Saint-Gobain, qui je le pense, sont révélateurs des enjeux de ce siècle pour les grandes entreprises françaises, mais également étrangères. De la capacité à relever ces défis dépendra évidemment le succès de ces groupes dans le futur mais certainement aussi l'avenir de notre planète. Je vous remercie et suis à votre disposition pour répondre à vos questions.

Claire Pardini

Directrice générale adjointe
de la Compagnie de Saint-Gobain
en charge des ressources humaines,
membre du Comité Exécutif

Conférence débat du jeudi 1^{er} décembre 2016

1

Voyage en proche Bourgogne et bordure du Morvan

les mardi 14 et mercredi 15 juin 2016

Ce voyage, qui réunit 41 participants (dont 17 membres de l'Académie, les autres venant surtout de la Société des amis) avait pour but de visiter la proche Bourgogne et plus précisément deux petites villes : Noyers-sur-Serein et Semur-en-Auxois, deux sites religieux renommés : Fontenay et Vézelay, un espace naturel : le Morvan et le château de Bazoches où vécut Vauban.

Comme les années précédentes, le car partit vers 7 h 10 du dépôt des cars Simplon à Fleury-les-Aubrais et passa à la gare d'Orléans. Il prit ensuite les autoroutes A 10, A 19 et A 6 jusqu'à la sortie 21 à côté de Nitry, après un arrêt peu avant à l'aire de service de la Réserve.

La fin de matinée fut consacrée à la visite de Noyers-sur-Serein, petit bourg médiéval situé dans une boucle presque fermée mais peu profonde de la rivière, encore entouré de remparts (assez bas), possédant beaucoup de maisons du 15^e siècle et classé parmi les plus beaux villages de France. On put se promener dans les vieilles rues aux noms moyenâgeux, dont celle de la Petite étape aux vins et celle du Poids du Roi, évoquer le souvenir de Philippe III le Bon, voir la rivière qui coulait à pleins bords et visiter le lavoir inutilisé depuis un bon demi-siècle mais encore bien entretenu.

Un court trajet nous amena ensuite à Chassignelles, au restaurant de l'écluse 79, au bord du canal de Bourgogne, mais le temps ne permettait pas de déjeuner en terrasse et le repas (contrairement à ce qui s'était passé lors d'un voyage préliminaire), eut lieu dans une salle sombre, sans ouverture, sauf sur la cuisine, avec en plus un service assez lent. Cependant le menu fut correct et apparemment apprécié.

Après un passage devant Montbard où fut évoqué le souvenir de Buffon, le voyage

continua par une visite guidée de la célèbre abbaye cistercienne de Fontenay, l'une des seules à avoir gardé la plupart de ses bâtiments d'origine (il ne manque que le réfectoire et la cuisine). Visite d'abord de l'église, à la façade élégante malgré sa simplicité, mais à la nef sombre et austère, sans autre distraction que six petites fenêtres sans vitraux, tout au fond, sur un chevet plat assez bas. Visite ensuite du dortoir, grande salle rectangulaire nue couverte d'une magnifique charpente en forme de coque de vaisseau, puis du bâtiment des moines, avec son chauffage, ensuite du cloître assez accueillant et pour finir de la forge récemment restaurée. Visite intéressante bien sûr, mais les commentaires de la guide, trop élémentaires, n'avaient guère d'intérêt.

Après un nouveau passage devant Montbard et sa zone industrielle, un court trajet nous amena à Semur-en-Auxois. En venant du nord, la vue est magnifique sur le pont, les deux grosses tours et aussitôt derrière l'énorme butte couverte de maisons avec l'église tout en haut. Le car put s'arrêter dès l'arrivée en haut de la côte et la visite à pied commença. Porte d'entrée, précédée d'une barbacane, place de l'église avec ses maisons du 15^e siècle, et bien sûr l'église elle-même, intéressante par son architecture évolutive mais harmonieuse, sa nef haute et étroite, ses vitraux, notamment ceux offerts par diverses corporations, la porte latérale des Bleds avec ses escargots (de Bourgogne, bien entendu) grimpant sur un pilier et la haute tour octogonale, sur la croix du transept, dominant toute la ville. On visita ensuite la partie centrale du bourg, entre les quatre énormes tours, puis la partie ouest enserrée dans un méandre profond et presque fermé, avec ses maisons d'époque classique, juste au-dessus des remparts d'où la vue est impressionnante sur la rivière qui coule tout en bas.



Il se faisait tard, le car prit l'autoroute pour aller près d'Avallon au lieu-dit *la Tuilerie* où l'hôtel Ibis nous accueillit pour dîner et dormir. Repas assez léger et service assez lent mais les chambres étaient confortables et l'endroit tout à fait calme.

Semur-en-Auxois



La journée du lendemain commença par un petit trajet dans le Morvan. D'emblée, on put voir l'influence de la nature du sous-sol granitique sur le paysage, constitué essentiellement de forêts, contrastant avec les champs des plateaux calcaires et les prés des zones marneuses parcourus la veille, alors que l'altitude et le relief n'étaient guère différents.

On s'arrêta un peu à Quarré-les-Tombes, où l'église est entourée de mystérieux sarcophages, puis à Dun-les-Places, village martyr en 1944 et on arriva à Lormes, après avoir traversé le bout du lac de Chaumeçon. Le car put monter par une rue étroite jusqu'à l'église, située sur une butte d'où on peut voir un paysage étendu sur le Bazois, à l'ouest du Morvan.

Un court trajet nous amena ensuite au château de Bazoches, situé juste sur la faille qui limite le Morvan à l'ouest. Ancien château féodal, c'est surtout le château de Vauban. Celui-ci l'acheta, le remania fortement et l'habita, tout au moins quand il n'était pas aux armées ou en déplacement dans l'une de ses nombreuses fortifications.



On put admirer d'abord l'aile, magnifique et cependant très simple, qu'il fit construire côté ouest pour raccorder les constructions anciennes et qui abrite la galerie qui servait de bureau d'études à ses ingénieurs et architectes, où on peut voir actuellement son armure et son portrait, ainsi qu'une copie du plan en relief de Neuf-Brisach. On visita ensuite sa chambre, magnifiquement meublée, son bureau (en forme de pentagone, c'était prémonitoire) et l'antichambre, qui servait de bibliothèque y compris pour ses nombreux ouvrages couvrant les domaines militaire, économique et aussi politique dont un exemplaire de la fameuse de « Dixme Royale » où il préconisait un impôt sur le revenu applicable à tous.



Le car rejoignit ensuite la butte de Vézelay qu'on apercevait au loin mais s'arrêta bien sûr au parking situé en bas, après avoir déposé ses passagers à côté du restaurant de la « Dent Creuse » où fut servi un excellent repas, comportant notamment des œufs en meurette, dans une salle sympathique, simple et pas bruyante du tout, grâce à sa forme irrégulière et ses recoins.

Ce repas permit de reprendre des forces avant de monter à la basilique par une rue en forte pente tout au moins au début, mais un petit car avait été prévu pour les quelques personnes marchant difficilement.

La visite de la basilique se fit avec une guide très compétente qui nous décrit, avec beaucoup de détails, les tympans du narthex puis un chapiteau de la nef (mais malheureusement un seul). On put cependant admirer cette célèbre nef romane



Tympans. Descente de l'Esprit Saint

avec ses arcs doubleaux aux pierres de couleurs alternées avec au fond le chœur gothique aux pierres blanches et bien éclairées. On visita ensuite la crypte d'époque carolingienne, où sont exposées des reliques de Sainte Madeleine, la salle capitulaire, la galerie du cloître reconstituée par Viollet-le-Duc, et bien sûr, les extérieurs de cette magnifique basilique, haut lieu de la chrétienté et aussi le monument le plus visité en Bourgogne.

Puis ce fut le trajet retour, d'abord sur route jusqu'à l'entrée 21 (d'où l'on était sorti la veille) puis sur autoroute avec un trajet identique à celui de l'aller, avant l'arrivée vers 20 h 30 au dépôt des cars Simplon.



La luxure et le désespoir



La mort du pauvre Lazare



La mort du mauvais riche

Quelques chapiteaux de la nef

Nous remercions André Brack qui est l'auteur de 5 des photos illustrant le texte

Michel Deck, Pierre Gillardot,
Christian Loddé et Michel Monsigny

Petite histoire de l'ancienne province de Bourgogne

C'est une histoire assez compliquée, qu'il est préférable de résumer fortement.

Ancienne région gauloise peuplée par les Eduens, puis romaine, évangélisée par saint Bénigne, enfin envahie par les Burgondes qui s'établirent de part et d'autre de la Saône.

Au traité de Verdun (en 843) la partie occidentale, qui allait devenir le duché de Bourgogne, fut attribuée à la France. La partie orientale, comté de Bourgogne (ou Franche-Comté) fut rattachée à la Lotharingie et plus tard (en 1033) au Saint-Empire.

Le duché de Bourgogne fut annexé au domaine royal par le roi Robert II le Pieux, mais à sa mort en 1031, donné en apanage à un fils cadet, frère du nouveau roi Henri Ier. Cette première maison de Bourgogne dura près de trois siècles et s'éteignit en 1361 avec la mort (très jeune et à cause de la peste) d'un certain duc Philippe de Rouvres, qui ne laissait pas d'héritier. Le duché retourna alors au domaine royal mais pour peu de temps. En 1363, Jean II le Bon donna le duché en apanage à son quatrième fils, Philippe, dit le Hardi à cause de sa bravoure à la bataille de Poitiers, qui devint donc Philippe II.

Or la veuve de Philippe de Rouvres, Marguerite de Male, encore toute jeune, était seule héritière, par son père Louis de Male des comtés de Flandre, Artois, Rethel, Nevers et Bourgogne (c'est-à-dire de la Franche-Comté). Il ne fallait pas laisser partir un si bel héritage et Charles V incita fortement son frère à épouser la jeune veuve, allant même jusqu'à rendre au futur beau-père Lille, Douai et Orchies. Ainsi fut fait et ce fut le début du domaine flamand-bourguignon, qui allait devenir un véritable État.

À partir de là, l'histoire de la Bourgogne se confond avec l'histoire de France et il n'y a pas lieu de la rappeler ici dans ce modeste résumé. On peut dire brièvement :

- * que Philippe II se comporta loyalement,

- * que Jean sans Peur fut un grand vassal rebelle,

- * que Philippe III le Bon, qui avait hérité de nombreux autres domaines, au nord de la France (villes de la Somme, Boulonnais, Picardie), aux Pays-Bas et en Bourgogne (comté de Mâcon), fut un grand souverain indépendant, d'abord ennemi puis neutre, après le traité d'Arras (en 1435) où il acquit encore d'autres domaines, dont quelques enclaves en

Champagne autour d'Auxerre, Bar-sur-Seine et Arc-en-Barrois.

- * qu'enfin Charles le Téméraire fut un ennemi acharné, qui, aidé par les autres grands féodaux, faillit amener le royaume capétien à sa perte.

À sa mort en 1477, sa fille et seule héritière, Marie, avait 19 ans. La Bourgogne, apanage masculin, devait revenir au domaine royal. Louis XI occupa la province (en 1478) et fonda un parlement à Dijon (en 1480). Pour se défendre, Marie épousa Maximilien d'Autriche. Après quelques années de guerre indécise, au traité d'Arras (en 1482), Louis XI récupéra la Bourgogne, la Picardie et le Boulonnais, mais Maximilien garda tout le reste, y compris la Flandre et l'Artois (qui ne firent plus partie du royaume de France).

Un demi-siècle plus tard, après la défaite de Pavie, en 1525, la Bourgogne faillit être de nouveau perdue. François Ier, prisonnier, dut la céder à Charles Quint au traité de Madrid (en 1526), sous réserve de l'accord des Etats de Bourgogne et des Parlements. Ceux-ci estimèrent que la Bourgogne devait « rester à tout jamais dans le royaume de France ». Les villes se mirent en état de défense, Auxonne repoussa une attaque des troupes impériales et Charles Quint n'insista pas. Ce maintien dans le royaume fut confirmé à la paix des Dames à Cambrai (en 1529) et au traité de Crépy-en-Laonnois (en 1544).

Peu de choses sont à signaler ensuite, sauf quelques agrandissements de cette province aux contours assez variables. Henri IV, en 1601, ajouta la Bresse, le Bugey, le Valromey et le pays de Gex, pris à la Savoie en échange du marquisat de Saluces (dans le Piémont) qui avait été conservé au traité de Cateau-Cambrésis (en 1559). Enfin, Louis XV récupéra le comté de Charolais (en 1751) et acquit la principauté des Dombes, autour de Trévoux (en 1762).

En 1790, tout cela fut divisé en départements, regroupés récemment en une région, mais les limites de celle-ci ne coïncident pas avec celles de l'ancienne province ou « gouvernement » de Bourgogne.

Michel Deck

Le canal de Bourgogne

Entre les régions Centre-Val-de-Loire, Bourgogne et Île-de-France, on remarque la présence d'un ensemble de canaux anciens, construits entre le 17^e et le 19^e siècle. Ils relient entre eux le bassin de la Loire, celui de la Seine, enfin celui de la Saône et du Rhône.

Le canal de Bourgogne s'étend sur 242 km entre Migennes sur l'Yonne et Saint-Jean-de-Losne sur la Saône. L'ouvrage comporte 189 écluses, 113 côté Yonne, 76 côté Saône. Il a permis, en son temps, d'acheminer les marchandises en provenance du bassin du Rhône vers Paris, notamment les vins du sud-est de la France et la houille du bassin de Saint-Étienne, sans avoir à passer par le canal du Centre, la Loire et le canal de Briare.

À partir de Migennes, le canal de Bourgogne suit les vallées de l'Armançon et de son affluent la Brenne. À Pouilly-en-Auxois, il franchit la ligne de partage des eaux par un tunnel de plus de trois kilomètres précédé d'une longue tranchée. Il descend vers la Saône par les vallées de la Vandenesse et de l'Ouche. Après être passé par Dijon, il termine son cours à Saint-Jean-de-Losne.

Si le canal n'a été inauguré qu'en 1832, le principe de sa construction avait été acquis dès le début du 17^e siècle dont aucun ne donnait complètement satisfaction et qui suscitèrent de nombreuses propositions. Il fallut donc deux siècles pour que le projet aboutisse. On s'est heurté à un problème de tracés ; les propositions furent nombreuses, mais aucune ne donnait satisfaction. Ce n'est qu'en 1773 qu'une d'entre elles fut retenue. L'année suivante, le financement de l'ouvrage fut établi : les travaux sur le versant Seine étaient mis à la charge du trésor royal, ceux du versant Saône incombant aux États de Bourgogne.

Les travaux commencèrent en 1777 côté Yonne, en 1781 seulement côté Saône. Interrompus par la Révolution, ils ne reprirent qu'en 1808. L'ouverture de la section Dijon-Saint-Jean-de-Losne, avant l'achèvement de la totalité de l'ouvrage,

fit accéder la capitale de la Bourgogne à la navigation fluviale sur la Saône et le Rhône. Ce n'est qu'en 1834 que le tunnel de Pouilly fut ouvert, marquant l'achèvement du canal. Plus tard, entre 1879 et 1882, toutes les écluses furent mises au gabarit Freycinet (péniches de 350 t et 38,50 m de long). Ces travaux importants ne sauvèrent toutefois pas le canal d'un rapide déclin.

Ce déclin eut pour cause principale la concurrence, dès 1851, de la ligne de chemin de fer de Paris à Dijon et Chalon, qui emprunte un itinéraire très proche de celui du canal, permettant d'acheminer des marchandises bien plus vite et en plus grandes quantités que par les péniches, même au gabarit Freycinet. En plus, le tunnel de Pouilly, où les péniches ne peuvent pas se croiser, ralentissait peut-être le trafic.

Une autre cause de déclin réside dans la nature des régions traversées. Il s'agit de régions peu peuplées, essentiellement rurales, sans ville importante et sans grande industrie. On ne pouvait guère compter sur un fret local. Un certain trafic subsista cependant jusque vers les années 1960.

De nos jours, l'activité du canal repose uniquement sur un important va-et-vient estival de bateaux de plaisance. Ce tourisme fluvial, particulièrement actif, est fondé d'une part sur les agréments de la navigation au cœur d'aimables paysages, d'autre part sur la présence de nombreux centres d'intérêt, petites villes (Tonnerre, Montbard, Semur-en-Auxois), châteaux (Ancy-le-Franc, Tanlay, Bussy-Rabutin) auxquels il convient d'ajouter le forges de Buffon près de Montbard, le site historique d'Alise-Sainte-Reine (Alésia) et la célèbre abbaye de Fontenay.

Pierre Gillardot

Deux activités morvandelles

Le Morvan, massif granitique, est une région pauvre, dont les sols, autrefois, ne pouvaient porter que de maigres récoltes. C'est plus une terre d'élevage qu'une terre de culture et surtout une terre de forêt. La plupart des habitants ne pouvaient survivre qu'en trouvant des ressources d'appoint, parfois sur place et surtout en émigrant plus ou moins temporairement.

1- Les nourrices

Beaucoup de jeunes femmes qui venaient d'avoir un enfant louaient leurs services pour en allaiter un second. Dans le courant du 19^e siècle le développement de l'agglomération parisienne et l'émergence d'une bourgeoisie fortunée entraîna une accélération du recours aux nourrices, recrutées tant dans le Morvan que dans d'autres régions.

Certaines de ces nourrices restaient au pays ; c'étaient les nourrices *sur place*. Elles recevaient de l'Assistance Publique du département de la Seine des nourrissons, orphelins pour la plupart. On les appelait *les Petits Paris*. On évalue à 50 000 leur nombre total. La mortalité était importante, à cause du manque d'hygiène et du faible recours aux médecins.

D'autres nourrices, probablement les plus nombreuses, émigraient vers la région parisienne avec leur nourrisson ; c'étaient les nourrices *sur lieu*. Ce mouvement migratoire a

duré du début du 19^e siècle jusqu'aux années 1920. Dans les maisons bourgeoises, les nourrices étaient mieux rémunérées que le reste du personnel. Quelques-unes avaient même une domestique à leur service. Elles envoyaient au pays une partie de leurs gages, permettant entre autres une amélioration du confort des habitations. Les maisons qui en bénéficiaient étaient appelées *maisons de lait*. Les nourrices du Morvan ont aussi introduit dans leur pays de nouveaux usages, qu'elles avaient adoptés au sein de leurs familles d'accueil. Elles ont largement contribué à sortir le Morvan de son isolement.

2- Les galvachers

Les galvachers étaient des voituriers qui, avec une charrette et une paire de bœufs, parfois davantage, quittaient leur Morvan natal à l'arrivée des beaux jours pour réaliser des transports dans les régions prospères de l'ouest et du nord de la France et jusqu'en Belgique. C'était surtout du bois qu'ils transportaient ainsi. À l'occasion, ils faisaient du halage et du bardage au bord des cours d'eau, du débardage dans les forêts et aussi des labours. Ils ne rentraient au pays qu'aux alentours de la Toussaint pour reprendre leurs travaux dans les forêts morvandelles.

Pierre Gillardot

La planète Mars : que d'eau, que d'eau

André Brack

Echus Chasma, région martienne riche en traces d'eau, photographiée par la caméra stéréo à haute résolution de Mars Express (crédit ESA).

Les résultats fournis par les missions martiennes *Mariner 9*, *Viking 1* et *2*, *Mars Pathfinder*, *Mars Global Surveyor*, *Mars Odyssey*, *Mars Express*, les deux *Mars Exploration rovers* (spatiomobiles) *Spirit* et *Opportunity*, la sonde *Phoenix* et le rover *Curiosity* indiquent clairement que Mars a abrité de grandes quantités d'eau à sa surface.

La présence permanente d'eau suppose une température constamment voisine ou supérieure à 0°C, température atteinte probablement grâce à l'existence d'une atmosphère dense générant un effet de serre important. Grâce à cette atmosphère, la planète a pu accumuler des micrométéorites à sa surface à l'instar de la Terre. Les ingrédients qui ont permis l'apparition de la vie sur Terre

étaient donc rassemblés sur Mars. Il est dès lors tentant de penser qu'une vie élémentaire de type terrestre ait pu apparaître et se développer sur la planète rouge. Les sondes *Viking* n'ont pas trouvé de molécules organiques à la surface de Mars mais certaines météorites martiennes renferment des molécules organiques.

Les océans martiens ont déposé des sédiments, observés par les caméras des orbiteurs *Mars Global Surveyor* et *Mars Express* et par les rovers *Opportunity* et *Curiosity*. *Curiosity* a découvert les vestiges d'un lac d'eau douce contenant des argiles et du gypse. Le pH de l'eau était relativement neutre et les éléments atomiques nécessaires à l'émergence de la vie - carbone, hydrogène, oxygène, phosphate, soufre- étaient présents.

En mars 2016, l'agence spatiale européenne, en collaboration avec l'agence spatiale russe, a lancé la première partie de la mission EXOMARS comportant un orbiteur et l'atterrisseur/démonstrateur Schiaparelli. Ce dernier s'est écrasé sur Mars en octobre 2016 en raison du dysfonctionnement de la sonde d'altitude durant moins d'une seconde. En 2020, un rover sera déposé à la surface de Mars pour y rechercher les traces de vie avec la suite d'instruments Pasteur comportant notamment une foreuse pouvant atteindre une profondeur de deux mètres.

En 2020, la NASA enverra un rover martien qui devra rechercher des traces de vie fossilisées, collecter et stocker des échantillons dans une cache pour être ultérieurement ramenés sur Terre, tester une technologie permettant de protéger une mission habitée des dangers présentés par les poussières martiennes, tester une technologie permettant de collecter le dioxyde de carbone, qui pourrait constituer une source d'oxygène et de combustible pour la fusée de retour.

Un vol habité vers Mars ?

Dans l'état actuel de la technologie, un vol habité vers Mars durerait au minimum 2 ans, 6 à 8 mois pour l'aller, environ 8 mois sur place pour attendre la bonne conjonction planétaire et 6 à 8 mois pour le retour. Pendant toute la durée de la mission, l'équipage sera exposé aux problèmes liés à l'apesanteur, aux rayonnements ionisants et au confinement.

L'absence de pesanteur entraîne une perte du sens de l'équilibre. Dans l'oreille interne, ce sont les otolithes, petits cristaux de carbonate de calcium s'orientent sous l'effet de la gravité et nous renseignent sur la verticale et les mouvements du corps. En absence de gravité, les otolithes ne fonctionnent plus correctement générant maux de tête, sensation de désorientation, nausées avec vomissements. C'est le mal de l'espace. Heureusement, ce désagrément est temporaire et disparaît généralement au bout de deux jours. Un séjour prolongé en apesanteur provoque une fuite consécutive du calcium et des phosphates, ce qui entraîne une fragilisation des os par ostéoporose. Un séjour prolongé en apesanteur provoque à terme une atrophie musculaire. Les muscles, qui sur Terre sont sollicités en

permanence pour lutter contre la gravité, ne servent plus à rien et commencent à s'étioiler. Une fois arrivés sur Mars, les astronautes verront leur mobilité et leurs performances physiques réduites. L'apesanteur va avoir un effet sur le sang, tant au niveau de sa distribution que de sa composition. Les globules blancs, en particulier les lymphocytes T artisans de la réponse immunitaire, sont en nette diminution. L'affaiblissement du système immunitaire est particulièrement gênant dans un milieu en apesanteur où les agents infectieux, bactéries, virus et champignons microscopiques, flottent indéfiniment dans l'air.

L'espace interplanétaire baigne dans des rayonnements ionisants nocifs. Les plus dangereux sont les protons énergétiques et les ions lourds du vent solaire et des rayons cosmiques. Les risques liés aux rayonnements ionisants sont nombreux : mutations, cancers, diminution de la durée de la vie, cataracte. Le système lymphatique, les gonades et la moelle osseuse, puis les poumons, la peau, les yeux, les reins et le foie sont les organes les plus sensibles aux radiations. Pour aller sur Mars, le vaisseau devra traverser les deux ceintures radioactives de Van Allen, la ceinture interne (vers 3000 km d'altitude, riche en protons) et la ceinture externe (à 20000 km d'altitude, riche en électrons). Puis il sera soumis au vent solaire et aux rayons cosmiques. Une fois sur Mars, les doses de rayonnements ionisants reçues sont moindres, la masse de la planète élimine la moitié des particules du rayonnement cosmique et son atmosphère arrête les éruptions solaires. L'enfouissement de la future base martienne sous plusieurs mètres devrait assurer une bonne protection contre le rayonnement cosmique.

Les membres de l'équipage vont être confinés pendant des mois dans un environnement clos. La vie à bord d'un vaisseau spatial à destination de Mars sera difficile en raison notamment de l'absence d'intimité, de la permanence du danger et de l'isolement social. Au-delà de 30 jours, l'isolement provoque une baisse des capacités intellectuelles et physiques, une augmentation de l'irritabilité, de la fatigue, de l'anxiété. En allant sur la Lune, l'homme s'est éloigné de 380 000 km de la Terre. Pour aller sur Mars, il devra parcourir une distance d'au moins 55 millions de kilomètres et la Terre ne sera plus qu'un petit point dans le ciel.

La présence prolongée de l'homme sur Mars sera peut-être nécessaire pour apporter la preuve irréfutable de l'existence d'une vie extraterrestre, concrétisant ainsi le vieux rêve de l'humanité. Pour les exobiologistes, la présence de l'homme sur Mars ne peut se concevoir que si elle est précédée d'un grand nombre d'observations et d'analyses tant sur site à l'aide de robots qu'en laboratoire terrestre sur des échantillons ramenés de Mars. Dans ces conditions, l'intervention humaine sera particulièrement utile pour réaliser les tâches qui ne peuvent pas être effectuées par les machines. Les facultés de jugement et d'analyse acquise par la pratique professionnelle et l'expérience personnelle ainsi que les capacités d'adaptation, d'improvisation et de décision en temps réel seront particulièrement sollicitées.

André Brack

Membre titulaire de l'Académie,
section Sciences

Séance du 7 janvier

Prix Nobel de Physiologie et Médecine 2015

Michel Monsigny

Le prix Nobel de physiologie médecine 2015 a été attribué à trois chercheurs : pour moitié, à un chercheur chinois Mme YouYou Tu pour sa découverte d'un médicament contre le paludisme : l'artémisinine, l'autre moitié à deux autres chercheurs : un chercheur japonais Satoshi Omura pour sa découverte de l'Avermectine et un Irlandais naturalisé américain William Campbell pour la découverte de l'Ivermectine.



A - Artémisinine : un médicament contre le paludisme

Madame Youyou Tu, un chercheur de l'académie chinoise des sciences médicales (Pékin) a développé un médicament (l'artémisinine) contre le paludisme qui a déjà sauvé des millions de vies. You You Tu avait obtenu le prix Lasker¹ en 2011 pour honorer cette même découverte.

Le paludisme sévit sur la terre depuis des millénaires. En 2015, le *Plasmodium*², transmis par un moustique (l'anophèle femelle) a infecté 212 millions de personnes et a causé 429 000 décès. La maladie frappe particulièrement les enfants, surtout en Afrique subsaharienne. Elle

¹ D'après Evelyn Strauss, Lasker-DeBakey

² Le parasite est un *Plasmodium* qui est transmis à l'homme par pique d'un moustique femelle des pays chauds : l'anophèle. Chez l'insecte, le parasite, présent dans le sang d'un mammifère contaminé (y compris d l'homme), est ingéré au cours d'un repas et commence son cycle pour terminer dans les glandes salivaires ; le parasite sera inoculé lors d'un

prochain repas de l'insecte. Chez l'homme, le parasite infecte en premier lieu les hépatocytes (cellules du foie) et ensuite, les érythrocytes (globules rouges). La forme cérébrale est la plus dangereuse et, en particulier chez l'enfant : le parasite obstrue les capillaires sanguins du système nerveux central. Il existe plus de 100 espèces de *Plasmodium*, les deux espèces les plus

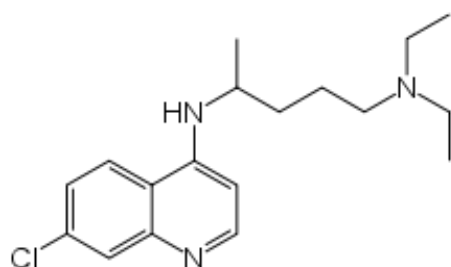
est endémique dans 90 pays³ ; elle touche aussi les voyageurs qui se rendent dans les zones impaludées, quelque 3500 cas par an en France. Les symptômes comprennent la fièvre, des céphalées et des vomissements ; le paludisme peut rapidement devenir mortel, en perturbant l'approvisionnement en sang des organes vitaux. Un diagnostic précoce et un traitement par un médicament efficace réduit l'incidence de la maladie, limite la mortalité et évite la transmission. À la fin des années 1950, l'OMS⁴ a entrepris un ambitieux projet visant à éradiquer le paludisme. Après des premiers succès, grâce à la chloroquine, la méfloquine et la quinine : médicaments de soin des patients et au DDT⁵, un insecticide, les parasites devinrent

résistants ce qui a entraîné l'inefficacité de la chloroquine. Le paludisme a sévi en France au cours des siècles précédents mais a disparu grâce à l'utilisation d'un insecticide, le DDT.

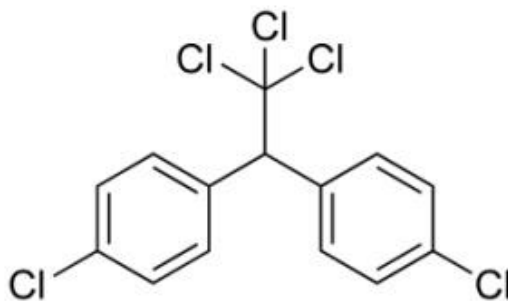
Cependant, aujourd'hui l'utilisation du DDT n'est plus autorisée à cause de ses effets secondaires, en particulier parce que le DDT est un insecticide non spécifique et tue donc de nombreuses espèces d'insectes.

Le 23 mai (5-23) 1967, pendant la révolution culturelle chinoise, le gouvernement chinois a lancé un projet militaire « le Projet 523 », pour lutter contre ce fléau.

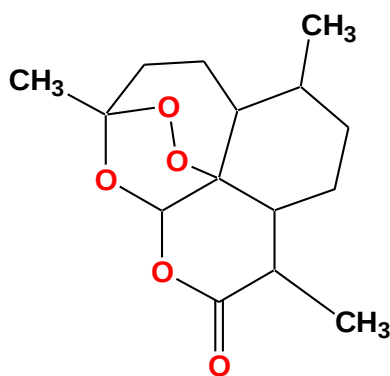
En 1969, Madame Tu a été nommée à la tête du groupe de recherche de ce projet pour « explorer et améliorer la grande maison aux



Chloroquine



DDT

*Artemisia annua* L.

Artémisinine

Des antipalludéens

importantes dans la pathologie humaine sont le *P. falciparum* (la forme la plus dangereuse pour l'homme) et le *P. vivax* (très commun hors de l'Afrique, il induit des fièvres récurrentes). La personne infectée éprouve des fièvres qui sont ondulantes avec des pointes à deux jours ou trois jours, ce qu'on appelle des fièvres tierces ou les fièvres quartes.

³ En Asie, en Amérique latine, au Moyen-Orient et en partie en Europe.

⁴ Organisation mondiale de la santé

⁵ Les propriétés insecticides du DDT (dichloro diphenyl trichloro-éthane) a permis d'éradiquer les moustiques transmetteurs du paludisme dans les pays développés, mais compte tenu de l'impact de cet insecticide « généraliste » sur l'environnement, il a été interdit en 1972. Il a été réhabilité en 2006 par l'OMS, mais en limitant son utilisation à l'imprégnation de voiles de protection (moustiquaires).

trésors de la médecine traditionnelle chinoise »⁶. Tu et son équipe ont analysé quelque 2000 textes anciens⁷ et remèdes populaires. En 1971, son équipe avait préparé 380 extraits à partir de 200 plantes. Certains extraits du Qinghao (l'armoise : *Artemisia annua* L.) inhibaient la croissance du parasite chez des animaux. Mais les résultats n'étaient pas reproductibles.

Madame Tu a découvert une recette dans le « Manuel de prescriptions pour les urgences »⁸ de Ge Hong qui précisait qu'un extrait⁹ de Qinghao avait la capacité de guérir le paludisme. Tu a abandonné les extractions classiques à chaud et a extrait l'armoise avec un solvant organique (l'éther) à froid¹⁰. En mars 1972, un compte rendu du Projet 523 fait état d'une activité antipaludéenne de cet extrait chez les souris et des singes.

De la plante au patient

Puis, Tu et son équipe ont montré que la fièvre des patients infectés par *Plasmodium falciparum* ou par le *Plasmodium vivax* diminuait rapidement, et que les parasites disparaissaient du sang des patients. Puis, Tu a isolé le principe actif : le qinghaosu¹¹ par chromatographie, fin 1972. Il s'agit d'un sesquiterpène lactonique avec un groupe peroxyde, structure très différente des autres médicaments antipaludiques. Le produit ainsi purifié, est dépourvu de toxicité, contrairement aux extraits précédents. L'artémisinine est également efficace¹² contre le paludisme cérébral, la forme la plus sévère. Le premier rapport en langue anglaise date de décembre 1979. En octobre 1981, Tu a présenté, dans une réunion internationale¹³, l'essentiel des résultats concernant l'artémisinine et certains de ses dérivés, en particulier, la dihydroartémisinine qui est plus active que l'artémisinine elle-même.

A partir du milieu des années 1970, Guoqiao Li (Guangzhou, Collège de Médecine

Traditionnelle Chinoise) a effectué des essais cliniques avec l'artémisinine et certains de ses dérivés : tous étaient plus efficaces que la chloroquine et que la quinine. En 1980, Keith Arnold (Roche Far East Research Foundation, à Hong Kong) a rejoint l'entreprise de Li et deux ans plus tard, ils ont publié le premier article de haut niveau dans un journal occidental. Puis, les études randomisées en comparant l'artémisinine et les autres agents antipaludéens tels que la méfloquine et le Fansidar (sulfadoxine-pyriméthamine) ont montré la nette supériorité de l'artémisinine et de ses dérivés. Entre 2010 et 2015, l'incidence du paludisme a reculé chez les populations exposées de 21% au niveau mondial tandis que le taux de mortalité a baissé de 29%. On estime que 6,8 millions de décès dus au paludisme ont été évités dans le monde depuis 2001.

Li, Arnold, et d'autres ont montré en outre que l'artémisinine administrée sous forme de suppositoires est également efficace, ce qui est particulièrement important pour les bébés et les patients inconscients.

Plus récemment des résistances à l'artémisinine sont apparues et depuis 2006, l'OMS recommande de ne plus utiliser l'artémisinine seule mais de combiner plusieurs médicaments dont chacun contient un composé à base d'artémisinine et un produit chimique non apparenté. En 2001, l'OMS a signé un accord avec Novartis, fabricant le Coartem®¹⁴, il se compose d'artéméthér et de luméfantrine, un autre agent antipaludéen issu de l'Académie des sciences médicales militaires de Pékin. La société fournit le médicament à prix coûtant aux organismes de santé publique des pays où la maladie est endémique.

You You Tu, pionnière d'une nouvelle approche pour le traitement du paludisme, a déjà permis de soigner des centaines de millions de personnes et ... cela continue.

⁶ selon Mao Zedong

⁷ Certains datant du 2^e siècle avant J.C.

⁸ 340 après Jésus-Christ

⁹ "Prenez une poignée de Qinghao, faites tremper dans deux litres d'eau, filtrez le liquide, et buvez."

¹⁰ L'artémisinine contient un pont peroxyde, instable à chaud, d'où la nécessité d'utiliser un procédé d'extraction à froid.

¹¹ Littéralement, le principe de Qinghao ; cette substance a été nommée en occident : artémisinine.

¹² 31 sur 141 patients ont été guéris

¹³ Parrainée par l'OMS, la Banque mondiale, et United Nations Development Business

¹⁴ À ce jour, Novartis a fourni plusieurs centaines de millions de traitements Coartem ®.

B - Avermectine et Ivermectine : des médicaments contre les filarioses

Les deux autres lauréats sont William Campbell né en 1930 en Irlande du Nord, naturalisé américain US à 1962.

Satoshi Omura, né en 1935 a fait ses études à Tokyo à l'université des sciences et est actuellement professeur émérite à l'université de Kitasato.

Ces deux chercheurs ont été récompensés pour avoir découvert des molécules particulièrement efficaces contre des maladies tropicales connues sous le nom de filarioses dues à des vers parasites les filaires.

Les filarioses incluent la pathologie que l'on appelle "cécité des rivières" et l'éléphantiasis, (la filariose lymphatique).

L'ivermectine est un produit naturel synthétisé par une bactérie *Streptomyces avermitilis*. Cette molécule permet à la bactérie de se défendre contre les vers et les larves.

William Campbell a travaillé à l'institut Merk pour la recherche thérapeutique. Il s'est intéressé, entre autres, à rechercher un fongicide (principe actif contre les champignons), en particulier en ce qui se concerne les fléaux fongiques de la pomme de terre tel que le mildiou. Il s'est également intéressé à la lutte contre la trichinose humaine due à un ver

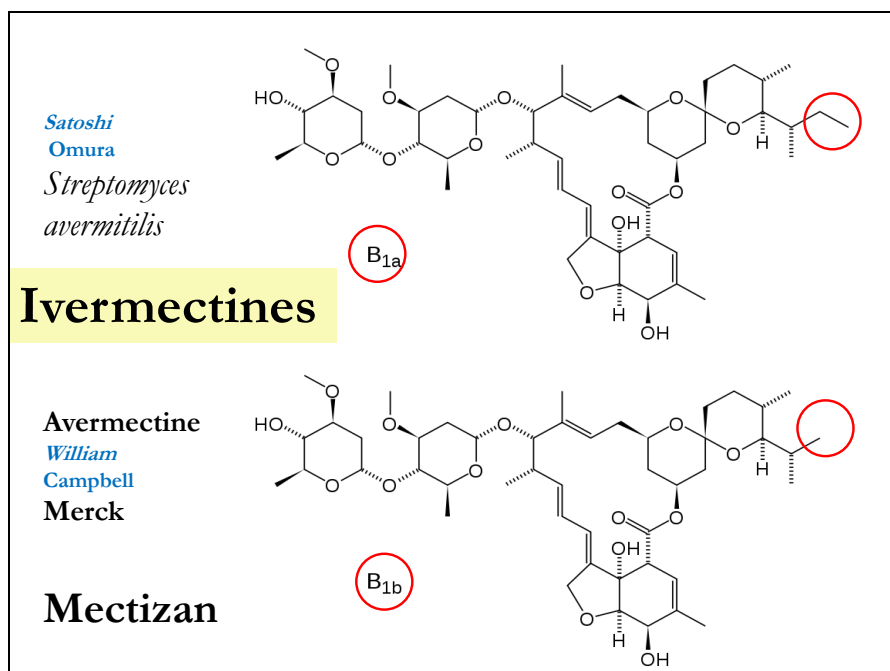
L'ivermectine, une lactone macrocyclique, commercialisée sous le nom de Mectizan, a été utilisée au Sénégal dès 1981 pour lutter contre la cécité des rivières puis en 1987 contre l'éléphantiasis. Depuis 2001, quelque 25 millions de personnes ont été traitées chaque année dans 33 pays : Afrique sub-saharienne Amérique latine et Moyen-Orient. En 2013, ces maladies ont été éradiquées en Colombie, en Équateur et au Mexique. En 1987 Merck a décidé de donner le Mectizan aux pays en voie de développement.

De 1974 à 2002, d'après l'OMS, 30 millions de personnes ont été guéries de la cécité des rivières en Afrique de l'Ouest.

Michel Monsigny

Professeur émérite des Universités, membre titulaire de l'Académie d'Orléans.

Séance du jeudi 7 janvier 2016.



Formule de 2 médicaments contre les filarioses

Le prix Nobel de Physique 2015

La topologie des phases et transitions de phase de la matière.

Marius Ptak

Le prix Nobel de Physique 2016 a été décerné à trois chercheurs d'origine britannique installés aux Etats Unis pour leurs découvertes théoriques sur la **topologie des phases et transitions de phase de la matière**. Il s'agit de travaux théoriques à base de physique quantique, assez difficiles d'accès et qui formalisent pour la première fois l'organisation à l'échelle atomique de certains matériaux supraconducteurs, suprafluides ou de matériaux magnétiques en couches minces. Des applications intéressantes pourraient découler de ces travaux. Les trois récipiendaires sont : 1) **David Thouless** (82 ans) qui a fait sa thèse à Cornell dans l'Etat de New York aux Etats Unis et qui a ensuite émigré à Seattle dans l'Ouest américain où il est toujours professeur émérite. Il reçoit la moitié du prix. 2) **Duncan Haldane** (65 ans) qui a fait sa thèse à Cambridge en Angleterre et qui s'est ensuite installé à Princeton aux Etats Unis. **Michael Kosterlitz** (74 ans) qui

a fait sa thèse à Oxford en Angleterre et qui s'est ensuite installé à l'Université de Providence dans l'Etat de Rhode Island dans l'est des Etats Unis. La topologie est une branche des mathématiques qui a pour objet l'étude des déformations spatiales par des transformations continues (sans arrachages ni recollement des structures). Un exemple très connu est l'anneau de Möbius : un ruban plat est fermé après avoir subi une torsion de 180° , on parcourt ainsi les deux faces du ruban de façon continue. Une partie des travaux des récipiendaires porte sur les **états dits exotiques de la matière** :

1) à très basse température : -268°C , des alliages néobium-titane deviennent supraconducteurs, un courant électrique peut circuler indéfiniment dans une bobine dont la résistance est nulle. C'est ce qui se passe dans les aimants des appareils de RMN (Résonance

Magnétique Nucléaire) et d'IRM (Imagerie par Résonance Magnétique)

2) l'hélium liquide à -271°C est dans état super fluide, sa viscosité est nulle, il remonte le long des parois d'un récipient. 3) aux bornes d'un semiconducteur placé dans un champ magnétique apparaît une différence de potentiel proportionnelle à l'intensité du champ, c'est l'effet Hall 4) dans des couches très minces de Si à très basse température on observe des conductivités électriques par sauts qui sont des sauts quantiques.

David Thoules, Duncan Haldane et Michael Kosterlitz ont utilisé des méthodes mathématiques de pointe basées sur la topologie pour expliquer pour la première fois les propriétés étranges qui avaient été déjà bien décrites des supraconducteurs, des superfluides et des couches aimantées très minces. C'est ce dernier domaine qui est considéré comme le plus important dans la mesure où des organisations de la matière entièrement nouvelles ont été décrites. Il y a aujourd'hui une véritable explosion des publications dans ce domaine. Dans les couches aimantées très minces à très basse température apparaissent des phases particulières qu'ils ont appelées des **condensats quantiques**. Les calculs montrent que dans de telles surfaces à très basse température les aimants atomiques forment des tourbillons locaux qu'on appelle des **solitons** ou plus généralement des **skyrmions** qui sont des sortes de bulles magnétiques de taille atomique. Ces enroulements de spin ont aussi la propriété d'être « topologiquement protégés » : comme des nœuds au milieu d'une corde dont les extrémités sont attachées, ils peuvent être déplacés, mais ne peuvent pas être dénoués. En 2009 et 2010, des réseaux de skyrmions ont été observés par une équipe allemande dans des cristaux de MnSi et par une équipe

japonaise dans un alliage de FeCoSi. En 2011, de tels réseaux ont aussi été mis en évidence dans une couche monoatomique de Fer déposée sur un cristal d'Iridium. Il y a eu depuis de nombreuses mises en évidence de l'existence des telles nanostructures dans différents matériaux. En France, avec Albert Fert (Nobel 2007), le laboratoire de physique des solides d'Orsay associé à Thalès est très actif dans ce domaine. A Grenoble, l'Institut Néel et la société Spintec sont également en pointe sur ces nouveaux matériaux. Des phases topologiques ont été découvertes dans les matériaux bidimensionnels, dans les chaînes de spin unidimensionnelles mais aussi dans des matériaux à trois dimensions. Des matériaux topologiques, tels que des isolants topologiques, des supraconducteurs topologiques ou des métaux topologiques, suscitent de grands espoirs, car ils pourraient intégrer une future génération de composants électroniques et permettre le développement d'ordinateurs quantiques capables d'effectuer des calculs complexes, 100 millions de fois plus rapidement qu'avec un ordinateur conventionnel. Google et de la Nasa ont annoncé des essais positifs avec leur ordinateur quantique le « *D-Wave 2X* ».

Marius Ptak

Professeur honoraire des Universités,
Membre titulaire de l'Académie d'Orléans.

Séance du jeudi 7 janvier 2017

Le Quartet tunisien, prix Nobel de la paix 2015

Jean-Pierre Vittu

Chères consœurs, chers confrères, chers amis, la présentation des Nobel de médecine et de physique dans cette séance m'a suggéré de proposer à notre Président un complément sur le prix Nobel de la paix accordé au Quartet tunisien, et je le remercie d'avoir acquiescé à cette suggestion d'un court exposé qui sera très simplement **organisé**[e] selon trois axes : les origines de ce Quartet ; son action ; enfin, la situation tunisienne au lendemain du prix Nobel.

Le 9 octobre 2015 le prix Nobel de la paix a été accordé à un groupe d'organisations tunisiennes : l'UGTT, la Ligue tunisienne des droits de l'homme, le Conseil de l'ordre des avocats et l'UTICA qui se sont réunis sous le nom de Quartet à la suite de l'échec du gouvernement issu des premières élections après la révolution de 2011 qui avait chassé le président Ben Ali du pouvoir¹.

En effet, en octobre 2011, les élections à une constituante avaient donné une majorité relative (37% des voix) aux islamistes du parti enNahdha mené par Rached Ghannouchi, auquel le gouvernement d'union (la troïka) laissa assez clairement les coudées franches. En ont témoigné, d'abord, la tentative de remplacer dans la constitution tunisienne l'affirmation de l'égalité de l'homme et de la femme par celle de leur « complémentarité ». Dans son livre *La Femme entre le Coran et la réalité*² Rached Ghannouchi ne s'oppose-t-il pas au travail des femmes, à la mixité dans les établissements d'enseignement et n'est-il pas favorable à la polygamie ? Tous points contraires au Code du statut personnel imposé par Habib Bourguiba et complété par Zine el-Abidine Ben Ali. Témoignent aussi des tentatives islamistes : la forte augmentation des taxes sur les boissons alcoolisées (inefficace) ; l'ouverture de mosquées sans autorisation ; l'installation

¹ Cf. Éric GOBE et Larbi CHOUIKHA, *Histoire de la Tunisie depuis l'indépendance*, Paris, La Découverte, 2015.

² Rached GHANNOUCHI, *Al maraa beina al Qoraan wa waqea al musulim*, Londres, 2001

subreptice d'imams fondamentalistes ; la complaisance à l'égard de milices de la Ligue de protection de la révolution qui s'attaquaient aux opposants laïques.

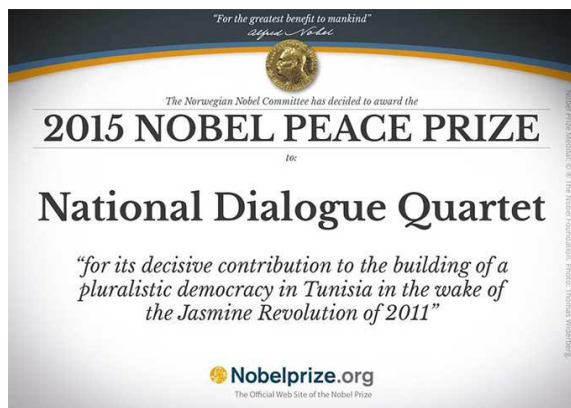


Figure 1 : Le prix Nobel de la paix 2015 a été accordé au quatuor du dialogue national pour sa contribution décisive à la construction d'une démocratie pluraliste en Tunisie.

Petit à petit, l'union nationale d'octobre 2011 s'est défaite, et une crise a éclaté à la suite des assassinats de deux leaders de l'opposition : Chokri Belaïd - le 6 février 2013 - et (avec le même pistolet) Mohamed Brahmi le 25 juillet suivant. Devant l'incapacité du gouvernement à trouver les assassins, des manifestations demandant sa démission se multiplièrent, aussi amples que celles de 2011 - à Tunis, devant le siège du Ministère de l'Intérieur, avenue Bourguiba, et devant celui de l'Assemblée, au Bardo - et qui furent stimulées par la destitution du président Mohamed Morsi en Égypte, le 3 juillet 2013³.

Le gouvernement refusant de se retirer, assuré qu'il était de l'appui des élus en Nahdha, des organismes de la société civile intervinrent : d'abord l'UGTT (Union Générale Tunisienne du Travail), le syndicat fondé en 1946, qui a connu deux scissions en 2011, mais représente toujours largement la fonction publique, appela à un dialogue de tous les partis politiques. Le syndicat



Figure 2 : Les membres du Quartet réunis au siège de l'UGTT : de gauche à droite, Wided BOUCHAMAOU (présidente de l'UTICA) ; Houcine ABASSI (secrétaire général de l'UGTT) ; Abdessatar BEN MOUSSA (président de la Ligue tunisienne des Droits de l'homme) ; Fadhel MAHFOUDH (président de l'Ordre national des avocats de Tunisie).

fut vite rejoint par le Conseil de l'ordre des avocats et la Ligue tunisienne des droits de l'homme, puis par l'organisation patronale UTICA (Union Tunisienne de l'Industrie, du Commerce et de l'Artisanat) fondée en 1947. Ces ralliements permettaient certes de faire oublier certaines sympathies de ces organismes pour le système de Ben Ali, mais ils manifestaient surtout le poids d'institutions établies, et dans le cas de l'UTICA, l'arrivée pour la première fois d'une

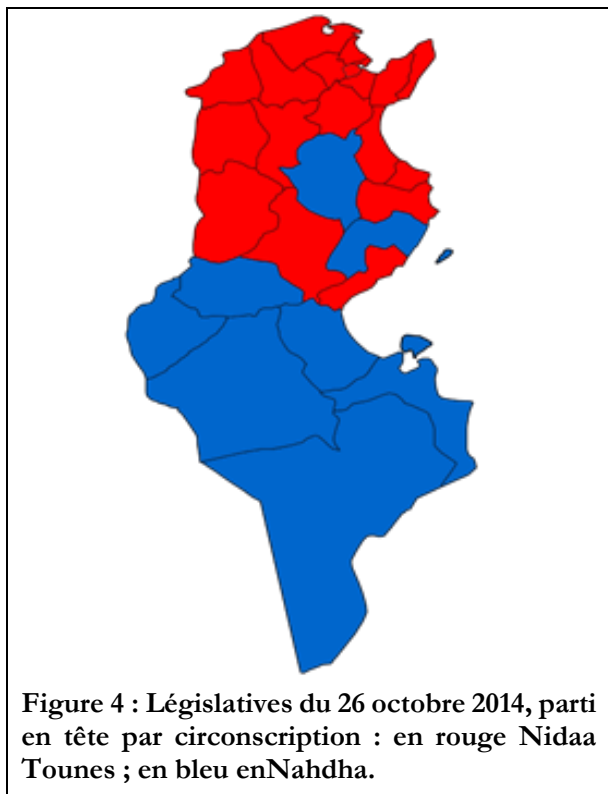


Figure 3 : Manifestation avenue Habib Bourguiba, à Tunis, à la suite de l'assassinat de Chokri Belaïd

³ Cf. Kmar BENDANA, *Chronique d'une transition*, Tunis, Éditions Script, 2012.

femme à sa présidence : Wided Bouchamaoui, entrepreneur du pétrole, du textile et des bâtiments et travaux publics.

Les négociations menées de septembre 2013 à janvier 2014 aboutirent finalement à l'adoption de la nouvelle constitution, fin janvier 2014, et à l'organisation d'élections législatives, puis de présidentielles.



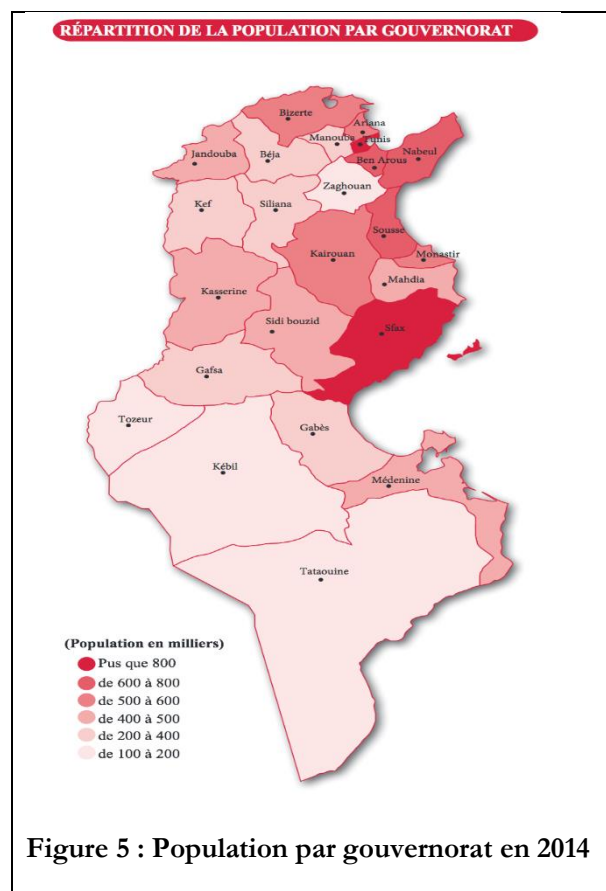
Aux législatives d'octobre 2014 le parti enNahdha connut un net recul (28% des voix), devancé par un nouveau parti, Nida Tounes, créé par un ancien bourguibien, Mohamed Béji Caïd Essebsi, qui obtint 37% des voix.

Ces deux cartes de la répartition des voix et de la population soulignent une situation singulière, voire inquiétante : une division politique du pays entre Nord et Sud qui correspond largement à la répartition de la population et des activités, avec toutefois la présence d'en Nahdha dans le gouvernorat de Kairouan, la ville sainte travaillée par le fondamentalisme depuis la révolution, et la partie sahélienne du gouvernorat de Sfax. Notons par ailleurs que la législative réunit 13 partis

politiques et qu'avec seulement 86 sièges Nida Tounes doit s'assurer parmi eux des alliances.

Puis le 31 décembre 2014, Mohamed Béji Caïd Essebsi fut élu président de la République à la suite d'une campagne au cours de laquelle il avait repris le thème « moi ou les islamistes » déjà utilisé pendant les législatives. Il faut dire que cet avocat, né en 1926, est un ancien militant destourien, le parti de Bourguiba, dont il fut un ministre des Affaires **intérieures** [l'Intérieur] à poigne à la fin des années 1960, avant d'être ambassadeur en France.

Le prix Nobel de la paix salue donc un véritable succès politique, surtout si on compare l'évolution de la Tunisie à celle de l'Égypte : celle-ci retourne au régime militaire ; celle-là, après



deux despotes plus ou moins éclairés, expérimente la démocratie avec ses ambiguïtés⁴.

Ambiguïté dans l'ordre du politique : d'une part des votes clairs et un président rassurant, par son âge et l'expérience qu'on lui prête. Mais aussi l'équivoque d'un parti présidentiel sans programme défini, et d'un président constitutionnellement privé de pouvoirs qui tente de reprendre la main en nommant un premier ministre soliveau.

À quoi s'ajoute une menace terroriste alimentée par le chaos libyen. En 2015, Tunis a été frappée deux fois : le 18 mars, vingt-deux morts au musée du Bardo (la plus importante collection de mosaïques romaines au monde) ; le 24 novembre, au centre de la capitale une bombe contre un car de la garde présidentielle, qui fit une douzaine de victimes.

Ambiguïtés qui traversent la société tunisienne : selon un sondage de l'université du Maryland, publié le 4 janvier dernier, 73% des tunisiens interrogés pensent que : « la Tunisie est mieux lorsque la religion et la politique sont séparées » ; 82% affirment qu'il n'est pas acceptable pour un homme d'avoir plus d'une femme ; enfin, 62% pensent : « qu'il appartient à la femme de s'habiller de la manière qu'elle souhaite », une affirmation qui n'est peut-être pas sans équivoque lorsque l'on observe les rues de la capitale⁵.

Autres sujets équivoques : si la femme jouit de l'égalité pour le vote et le mariage, il n'en est toujours rien en justice (pour elle deux fois plus de témoins sont requis), ni pour l'héritage (partage au profit des héritiers mâles). Par ailleurs en matière de mœurs, la Tunisie a vu naître une association de défense des homosexuels récemment interdite pour un délai d'un mois, décision cassée ensuite par la justice, alors même que des condamnations tombaient pour pratiques homosexuelles.

Sur ces derniers points, on reconnaîtra le travail de taupe des partisans d'enNahdha qui développent des réseaux de clientélisme et d'influence à base mafieuse (dans les banlieues des grandes villes), ou clanique (dans le centre et le Sud). Leur tentative la plus récente (janvier 2016) vise d'ailleurs à faire écarter le ministre des Affaires religieuses qui a la main sur le contrôle des mosquées (au moins en théorie).

De vifs débats sociétaux se sont ainsi développés qui animent les 15 chaînes de télévision (dont 9 créées depuis 2011), les nombreuses chaînes de radio, la douzaine de quotidiens en arabe ou en français, et la dizaine de maisons d'édition.

Pour conclure sur l'espérance, je vous livrerai un témoignage de l'ambiguïté des efforts des traditionnalistes. Arrivé à Tunis le lendemain de l'attentat du 24 novembre 2015, j'ai été invité par mes hôtes à assister à des séances des Journées Cinématographiques de Carthage qui se tenaient au centre-ville. Des foules de garçons et de filles se pressaient devant les salles de projection, et à 18 heures, avenue Bourguiba, devant le théâtre municipal, un groupe de rock a fait danser ces garçons et ces filles.

Au total, je suis convaincu qu'une part de notre avenir se joue dans la construction d'une démocratie pluraliste en Tunisie et que nous pouvons agir pour l'étayer par des microréalisations.

Jean-Pierre Vittu

*Professeur honoraire des Universités
(Histoire moderne),
membre de l'Académie d'Orléans.*

Séance du jeudi 7 janvier 2016

⁴ Cf. les billets que publie Kmar BENDANA sur le blog intitulé *Histoire et culture dans la Tunisie* htc.hypotheses.org, où elle reprend aussi ses articles pour le *Quotidien d'Oran*.

⁵ Le site al Huffington Post Maghreb fournit des informations détaillées sur la Tunisie. Cf. http://www.huffpostmaghreb.com/2016/01/04/tunisie/ns-democratie-libe_n_8911058.html.

CRISPR-Cas9

une nouvelle technologie qui permet de modifier l'ADN à loisir

D. Locker

Les fonctions des séquences CRISPR (courtes répétitions palindromiques regroupées et régulièrement espacées) et Cas9 (protéine 9 de type endonucléase associée à CRISPR) sont essentielles dans l'immunité adaptative de certaines bactéries et archées. Elles permettent aux organismes de réagir et d'éliminer le matériel génétique des virus envahissants. Ces répétitions (CRISPR) ont été initialement découvertes dans les années 1980 chez *Escherichia coli* (Ishino, Y., et al. (1987) J. Bacteriol. 169, 5429–5433), mais leur fonction n'a été élucidée qu'en 2007 par Barrangou et ses collègues. Ils ont montré que *Streptococcus thermophilus* peut acquérir une résistance contre un virus bactériophage en intégrant un fragment du génome de ce dernier au niveau du locus CRISPR (Barrangou, R., et al. (2007). Science 315, 1709–1712). La protéine Cas9 est un acteur clé dans le mécanisme de défense lié à CRISPR. Elle est responsable de la destruction du génome du virus infectant (Jinek, M., et al. (2012) Science 337, 816–821).

Pour obtenir une reconnaissance et un clivage de l'ADN viral à un site spécifique, Cas9 doit être associée avec un ARN complémentaire de la séquence ciblée. Au cours de la destruction de l'ADN, l'endonucléase Cas9 coupe les deux brins d'ADN, générant ainsi des cassures double brin à des sites précis de l'ADN. La cassure double brin a pour résultat l'activation de la machinerie de réparation de l'ADN ce qui entraîne des modifications du locus ciblé. Par ailleurs, si l'on fournit un ADN donneur homologue au niveau du locus ciblé, la cassure de l'ADN peut être réparée par recombinaison permettant ainsi des mutations de remplacement très précises (Overballe-Petersen, S., et al. (2013) Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 110, 19860–19865; Gong, C., et al. (2005) Nat. Struct. Mol. Biol. 12, 304–312.) Figure 1.

Cas9 et CRISPR, nouvel outil de biologie moléculaire

La technologie CRISPR-Cas9 est parfaitement adaptée à l'édition du génome. La démonstration de son potentiel a été faite en 2012 par les chercheurs J. Doudna et E. Charpentier

(Jinek, M., et al. (2012) *Science* 337, 816–821). Puis Cong et collègues (Gong L., et al. (2013) *Science* 339, 819–823) ont développé un système CRISPR-Cas9 plus précis en utilisant une forme mutante de Cas9 qui coupe un seul des deux brins d'ADN empêchant ainsi l'activation du système de réparation des doubles brins. En effet, si cette forme mutante est fournie avec un ADN complémentaire, les réparations sont effectuées via le système de recombinaison homologue

un domaine ayant la capacité de couper l'ADN (Mussolino, C., et al. (2011) *Nucleic Acids Res.* 39, 9283–9293). Par exemple, dans les cellules humaines, les ZFN et TALENs conçus sur mesure ne pouvaient atteindre que des rendements de 1% (Miller, J.C., et al. (2011) *Nat. Biotechnol.* 29, 143–148.). En revanche, on a signalé que le système Cas9 présentait des rendements allant jusqu'à plus de 70% chez les poissons zèbres (Hwang, W.Y., et al. (2013) *PLoS One*, 8:e68708) et les plantes (Feng, Z., et al. (2013) *Cell Res.* 23, 1229–1232). Zhou et ses collègues ont pu améliorer le système permettant ainsi de d'obtenir jusqu'à 78% de mutations dans des embryons de souris (Zhou, J., et al. (2014) *FEBS J.* 281, 1717–1725).

Quelques applications en tant qu'outil de modification du génome.

Après sa première démonstration en 2012 (Shino, Y., et al. (1987) *J. Bacteriol.* 169, 5429–5433), le système CRISPR-Cas9 a été largement adopté. Il a été utilisé avec succès dans nombreuses lignées cellulaires et organismes : le poisson zèbre (Hwang, W.Y., et al. (2013) *PLoS One*, 8:e68708.), la drosophile (A. R. Bassett *Cell Rep.* 2013 Jul 11; 4(1), 220–228.), le singe (Niu, Y., et al. (2014) *Cell*, 156 : 836–843.), le porc (Hai, T., et al. (2014) *Cell Res.* 24, 372–375.), la souris (Mashiko, D., et al. (2014) *Dev. Growth Differ.* 56, 122–129.) et même l'homme.

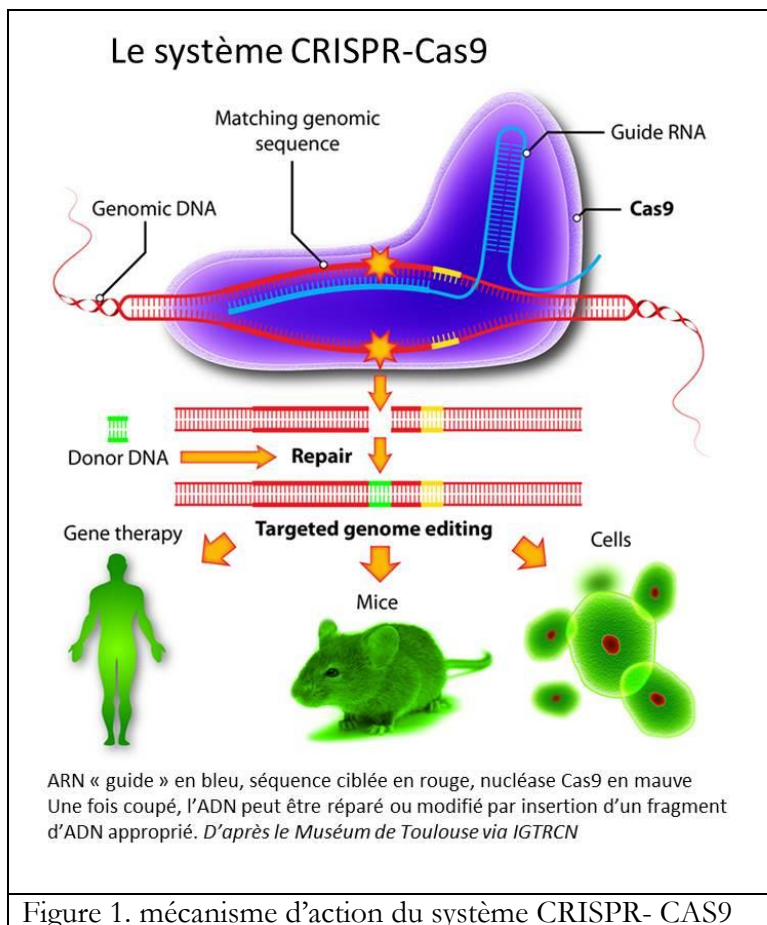


Figure 1. mécanisme d'action du système CRISPR- CAS9 beaucoup plus fidèle.

Efficacité du système CRISPR-Cas9

L'efficacité de ciblage (pourcentage de cible atteinte) est l'un des paramètres les plus importants pour évaluer un outil d'édition de génome. L'efficacité de CRISPR-Cas9 se compare avantageusement à des méthodes plus établies, telles que TALEN ou les ZFN. Ces dernières sont des enzymes de restriction artificielles générées par fusion d'un domaine de liaison à l'ADN avec

Le système CRISPR-Cas9 est plus simple que les autres outils d'édition du génome car le seul changement de l'ARN guide permet de modifier sa cible. De plus, il permet un interrogatoire rapide à grande échelle de la fonction des gènes en générant de larges bibliothèques d'ARN guide pour le criblage génomique (Mali, P., et al. (2013) *Nat. Biotechnol.* 31, 833–838. Koike-Yusa, H., et al. (2013) *Nat. Biotechnol.* 31, 230–232).

L'avenir de CRISPR-Cas9

La rapidité du développement du système CRISPR-Cas9 a été remarquable probablement en raison de sa simplicité, de sa haute efficacité et de sa polyvalence. En outre, il est de loin le plus convivial de tous les systèmes actuellement disponibles pour l'édition du génome. Il est maintenant également clair que son potentiel va au-delà du clivage de l'ADN et que son développement n'est probablement limité que par notre imagination.

Les limites du système

Au cours des premiers essais pour bloquer la réplication du VIH, ce dernier est parvenu à trouver la parade à la mutation induite par CRISPR-Cas9 et il a pu se reproduire ; c'est la démonstration que ce système n'est pas infaillible.

Cas9 peut aussi se tromper de cible dans le génome. Ce phénomène reste mal connu et encore peu étudié ; des résultats font état d'un nombre d'erreurs variant entre 0.1 et 60% suivant les séquences ciblées. Cette variation dépend du type de cellule soumise à ce système ou de la complexité de la séquence à atteindre. Et même si elle est bien ciblée, Cas9 peut altérer d'autres séquences d'ADN que l'on ne souhaite pas modifier.

Les problèmes éthiques liés au système employé

Quels sont les freins notamment aux applications pour une thérapie génique chez l'homme ? Envisager une application thérapeutique pose en premier lieu la question de l'administration. Si, *in vitro*, il n'est pas difficile d'injecter l'outil CRISPR-Cas9 dans le noyau d'une cellule, par contre *in vivo*, la tâche reste ardue et une cible précise est beaucoup plus difficile à atteindre. D'autre part, les risques que les CRISPR manquent leur cible sont faibles, mais existent. Et il suffirait que le CRISPR-Cas9

modifie une séquence qui ressemble beaucoup à la séquence ciblée pour déclencher une catastrophe.

Rappelons aussi qu'en 2015, des chercheurs de Canton ont publié un article dans *Protein & Cell* (Liang, P., Xu, Y., Zhang, X. et al. *Protein Cell* (2015) 6, 363.) annonçant avoir utilisé la technique CRISPR-Cas9 pour modifier génétiquement des embryons humains. L'article note une sensibilité et une spécificité insuffisantes de la technique pour qu'elle puisse être utilisée en thérapie génique à ce stade.

Une autre application mérite réflexion : grâce à CRISPR-Cas9, une équipe américaine a réussi à rendre un moustique résistant au paludisme (Gantz, V., M., et al. (2015) *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* vol. 112, 6736–6743) et prévoit de le libérer dans la nature pour transmettre ce gène de résistance à l'ensemble de l'espèce dans le but d'éviter les 500 000 victimes humaines annuelles liées à cette maladie. Mais attention à l'introduction de ces animaux modifiés au sein de populations sauvages car elle est irréversible. Les conséquences écologiques sont imprévisibles. Par ailleurs, la population de moustiques sauvages présente une variabilité génétique bien plus importante que les modèles de laboratoire et cette approche en laboratoire ne garantit pas son efficacité ou sa stabilité à court et moyen terme.

Attention également au fait que la technique est d'utilisation facile (DIY ou **Do It Yourself**) pour des amateurs. Le développement récent de kits de transgénèse CRISPR-Cas9 disponibles pour les particuliers qui veulent jouer au biochimiste dans leur garage pour moins de 160 dollars illustre l'évolution de l'accessibilité à de tels outils. Il faut toujours se souvenir qu'aucune technique n'est fiable ou contrôlable à 100% !

Daniel Locker

Professeur des Universités, honoraire.
Membre titulaire de l'Académie d'Orléans, section Sciences
Brève prononcée, le 2 juin 2016

Hommage à Géraldi Leroy

Gérard Lauvergeon

Géraldi Leroy naquit en 1940 à Selles-Saint-Denis, près de Salbris, dans la famille modeste d'un père ouvrier agricole. Boursier au lycée de Romorantin puis à celui de Poitiers, il intègre l'Ecole Normale Supérieure de Saint-Cloud. Après l'agrégation de Lettres classiques, il soutient une thèse de Doctorat d'Etat en 1978, intitulée «*Les idées politiques et sociales de Charles Péguy*» dont il tire son premier ouvrage «*Péguy entre l'ordre et la révolution*». Il commence alors une carrière d'enseignant comme coopérant à Tunis. Il épouse Françoise Alasseur, une littéraire originaire d'Argenton-sur-Creuse qui mènera une carrière d'attachée d'administration scolaire et universitaire. Ils auront deux enfants. Nommé à l'Université d'Orléans, il y accomplit toute sa vie professionnelle et y forme des générations d'étudiants par un enseignement exigeant et toujours très documenté. En retraite en 2003, Géraldi Leroy continue à participer à la recherche universitaire comme professeur émérite, au jury de nombreuses thèses et à s'investir dans des structures comme *l'Amitié Charles Péguy* dont il assurait la vice-présidence et le Centre Péguy d'Orléans, créé en 1964 par Roger Secrétain, chargé de réunir la majorité des archives de l'écrivain. Géraldi Leroy en a été le directeur. Il y avait consacré une grande partie de son temps et en était resté un conseiller écouté. Géraldi Leroy avait été épuisé par une année 2014 entièrement vouée à Péguy et son état de santé s'était progressivement dégradé puis aggravé à partir de septembre dernier. Il s'est éteint le 13 décembre 2016.

Professeur de littérature française moderne et contemporaine de l'Université d'Orléans, il ne cessera au long de sa carrière

d'une quarantaine d'années d'analyser la pensée de Charles Péguy, d'éclairer son parcours et d'évaluer son influence. Nombreux seront ses articles dans diverses revues, surtout dans celle de *l'Amitié Charles Péguy*, nombreuses seront ses participations à des colloques. De ceux-ci, il en sera souvent la cheville ouvrière et le contributeur principal. Certains auront lieu à l'étranger où l'engouement pour Péguy est souvent associé à celui pour Jeanne d'Arc.

Mais l'apport de Géraldi Leroy ne se mesure pas seulement à l'abondance des parutions. Il dénonçait avec force toute récupération et instrumentalisation de la pensée de Péguy par divers mouvements politiques et idéologiques et récusait toute idée d'un Péguy attiré soit du côté anarchiste, soit du côté socialiste, soit du côté réactionnaire, voire fasciste. Ainsi, sous l'Occupation, Vichy a tenté de l'utiliser au nom de sa critique du monde moderne alors que la Résistance, autour de *Témoignage chrétien*, s'en est inspirée. En fait Péguy était un homme pétri de contradictions et il a beaucoup évolué : socialiste et athée au début, il retrouve la foi de son enfance à la fin de sa vie et devient républicain modéré et ardent patriote. Aussi, Géraldi Leroy propose-t-il un Péguy « total », (l'expression est de lui), c'est-à-dire au plus près de sa vérité, saisi dans les relations complexes qu'il a entretenues avec son temps et ses contemporains, une approche très maîtrisée, croisant littérature et histoire, ce qui lui permet d'éliminer les lectures partielles. Son tout dernier ouvrage paru au printemps 2014 «*Charles Péguy*» avec comme sous-titre «*L'Inclassable*» est l'aboutissement de toute une vie de recherche, considéré par la communauté des Péguyistes

comme une somme et un événement, un véritable livre-testament.

En cette même année 2014, centenaire de la mort de Péguy sur le champ de bataille, il a répondu, en maître incontesté des études sur le héros, aux sollicitations venues de la France entière, de Lille à Toulouse, de Strasbourg à Montpellier, de Grignan à Tréguier, et de bien d'autres lieux, pour parler de notre compatriote. Dans un colloque de janvier 2014 au Sénat, intitulé « Etre péguyste dans la cité », il intervenait aux côtés de l'académicien Alain Finkielkraut, de l'historien Jacques Julliard et des parlementaires Jean-Pierre Sueur et François Bayrou. Le maire d'Orléans, Serge Grouard, organisa une table ronde sur Péguy au Musée des Beaux-Arts animé par Géraldi Leroy, Jean-Pierre Sueur et Yann Moix. Notre Académie qui l'avait accueilli en 2003, a pu l'écouter parler de Péguy et l'Affaire Dreyfus à Orléans.

Ses travaux l'ont fait entrer dans l'intimité d'une période allant de 1850 à 1960. Toujours passionné par les idées politiques et la sociologie des auteurs littéraires, il élargit son champ d'investigation. Dans le livre « *La vie littéraire à la Belle Epoque* » paru en 1998, alors que la critique à tendance à considérer l'œuvre littéraire comme un produit esthétique émanant d'un individu d'exception, il définit les conditions matérielles et sociales de la production littéraire, en collaboration avec sa collègue Julie Sabiani. Il décrit le marché du livre, le public des lecteurs, il évoque les lieux et les structures de diffusion comme les maisons d'édition, les revues, la presse, il analyse les instances de consécration comme les Académies, les prix, il situe la géographie littéraire, les salons, les écoles, les avant-gardes. Dans « *Batailles d'écrivains. Littérature politique. 1870-1914* » paru en 2003, Géraldi Leroy étudie les engagements des écrivains comme Zola, Maurras, Barrès, Mirbeau et bien d'autres dans les grandes questions de l'époque que ce soit l'Affaire Dreyfus (qui occupa une place capitale dans la vie de Péguy), la séparation des Eglises et de l'Etat (dont il nous a fait partager la genèse, l'historique et les effets dans une communication en 2006), la colonisation ou l'attitude envers l'Allemagne. Il avait dressé le même inventaire dans « *Les écrivains et le Front populaire* » de 1986 puis dans « *Les écrivains et l'histoire. 1919-1956* », parus en 1998.

Cette compétence et une certaine appétence pour la vie mystique, si présente chez Péguy, l'ont amené à s'intéresser à la philosophe Simone Weil, dont il annota et fit paraître les œuvres. Dans un entretien à l'Académie en 2009, il analysa l'attitude de la philosophe face aux nations totalitaires entre 1932 et 1939, à l'occasion du centenaire de sa naissance. Pour notre Académie, il avait aussi organisé et conduit une sortie littéraire dans le pays de George Sand. Lors de la Conférence nationale des Académies tenue à Orléans en 2014, il avait présenté « *Deux écrivains orléanais dans la Grande Guerre : Charles Péguy et Maurice Genevoix* ».

Géraldi Leroy était un homme cordial et doux, à l'humour discret, solide en amitié, modeste malgré ses titres et ses recherches, raffiné dans ses goûts. C'était un homme de silence parce que c'était un homme d'écoute et de réflexion. Sa parole était toujours mesurée et il maniait, comme à l'écrit, une langue élégante et précise, traduisant avec souplesse la finesse de ses analyses. Même s'il n'avait pas l'impétuosité et le caractère martial de Péguy, ni ses options religieuses, il ne s'en sentait pas moins proche par ses origines populaires, par l'amour du travail bien fait, par sa probité et sa rigueur intellectuelles et sa haute conscience morale. Il faisait siennes les analyses lucides et prémonitoires du penseur : la critique de l'argent-roi, l'exigence éthique en politique, la nécessaire recherche de l'objectivité pour la presse.

L'Académie perd un confrère très apprécié pour ses qualités humaines et ses participations de très grande qualité à ses activités. Elle mesure toute son importance dans le monde des Péguystes et des études littéraires et regrette sa disparition précoce qui la prive d'un membre éminent. Elle présente, avec toute sa considération, ses condoléances les plus vives et les plus sincères à son épouse Françoise, à ses deux enfants et à ses trois petits-enfants.

Gérard Lauvergeon

Membre titulaire de l'Académie d'Orléans
Séance, le jeudi 6 avril 2017

Hommage à Jean-François Lacaze

(1929-2015)

Pierre Bonnaire

En rendant hommage à Jean-François LACAZE, l'Académie d'Agriculture, Sciences, Belles Lettres et Arts d'Orléans souhaite aussi perpétuer son action qui a donné à Orléans depuis cinquante ans un rayonnement dans le domaine de la recherche forestière et du développement.

Tout en retraçant le parcours exceptionnel du chercheur reconnu et du serviteur de l'État d'exception, nous nous efforcerons de résumer son action exemplaire de conquête et de consolidation du savoir sans risquer de nuire à l'importance des enjeux, des résultats et des projets scientifiques pour la forêt de demain.

Jean-François Lacaze nous a quitté le 12 août 2015, à l'âge de 86 ans, frappé par une infection aussi soudaine qu'incontrôlable. Il laisse son épouse Michelle, Philippe et Bertrand leurs deux fils et leurs familles dans la peine comme le sont aussi ses très nombreux amis.

Après une cérémonie à l'église Saint-Yves d'Orléans la Source, l'inhumation eut lieu dans le Cantal, sa terre familiale, aux attaches humaines fortes, non loin de sa propriété de Le Bélagier, au sud d'Aurillac, où Il repose désormais.

En Auvergne. C'était là, son havre de paix, son aire de ressourcement à l'abri de ses bois. Car la forêt, son métier, sa passion était aussi

son trésor intime pour nourrir le versant philosophique de son travail, de son œuvre. C'était là où il affûterait son esprit de synthèse indispensables à l'agronome, au sylviculteur et pour longtemps encore ses qualités d'observateur, de leader portant un regard nécessairement apaisé sur la société.

Forestier, il deviendra le généticien, l'améliorateur des arbres forestiers, mondialement connu et reconnu dans les plus hautes instances de cette science, clé de l'intelligence du vivant. Il rayonnait avec élégance, avec le sens de la mesure inspiré par le doute positif. Il a su aussi y faire partager avec retenue sa vision parfois pessimiste du monde. Ses collègues de travail et ses amis retiendront aussi ses anecdotes pleines d'humour, égrenées au fil de ses rencontres, de ses réflexions, de ses combats qui invitaient toujours à voir plus loin avec pragmatisme.

Diplômé de l'Institut National agronomique de Paris et de l'École nationale des eaux et forêts de Nancy il aura été marqué par deux professeurs. Successivement, René Dumont, « agronome productiviste à l'époque » pour sa lutte contre la faim, Philibert Guinier créateur du premier cours d'écologie en France. Au terme d'études brillantes dans ces deux grandes

écoles, il bénéficiera d'une bourse du Rotary qui lui offrira l'accès au 3ème cycle dans la prestigieuse université de Berkeley. Ses recherches instillées par la direction de l'ENEF porteront sur « les aménagements sylvo-pastoraux en zones sèches et l'étude des espèces forestières du sud de la chaîne de montagne côtière californienne » pour le préparer à sa première affectation, le Maroc. Ces deux séjours resteront deux références irréfragables de son parcours professionnel exemplaire.

De retour à la mi-1952 il intègre l'École des officiers du génie à Angers.

Puis, Jean-François Lacaze devient l'ingénieur de l'État avec le panache et la modestie des plus doués. Ce qu'il saura si bien garder.

En décembre, il rejoint l'administration forestière marocaine, mise en place par le Maréchal Lyautey,¹ sait-il rappeler. Il prend ses fonctions à Agadir² en qualité de chef d'une circonscription de 180 000ha de forêts étagées entre 0 et 1700m. Elles sont constituées d'arganeraies en basse altitude grevées de droits d'usage (fruits et bois), de thuyas et au-dessus de 1500m de pins d'Alep. Des déplacements le conduiront aussi dans des forêts de chêne vert, de chêne liège et de genévrier thurifère. Les dégâts impitoyables du pâturage des ovins, les récoltes excessives de bois de chauffage, et les défrichements illégaux exigèrent de sa part l'exercice ingrat et périlleux de la répression.

Aux missions forestières traditionnelles s'ajoutaient, celles tout aussi capitales de production de plants en godet en quantités importantes pour la fixation des dunes devenues des forêts d'eucalyptus et d'acacia,

de défense et de restauration des sols, (DRS), d'améliorations pastorales avec la création d'une

pépinière pour la production de graines fourragères.

Jean-François Lacaze est remarqué pour ses qualités d'ingénieur et d'administrateur aguerri, riche des relations humaines nouées sur le terrain, au contact des ouvriers, des notables, des ses collaborateurs autochtones. Bientôt « monsieur l'Ingénieur » assumera de hautes fonctions. En 1956, Jean-François Lacaze a 27 ans est appelé au cabinet du nouveau Ministre de l'Agriculture, à Rabat. Il rencontrera Michelle, en fonction dans une unité d'amélioration des plantes de l'INRA.

De retour dans la métropole en 1961 il est en charge de l'accueil et du suivi des élèves ingénieurs étrangers qui sont en nombre et en qualité à l'image de la réputation de l'École des eaux et forêts de Nancy à travers le monde.

Nous sommes aussi à l'heure où les boisements et les reboisements entrepris avec l'aide du Fonds forestier national créé en 1945 sous le Général de Gaulle, connaissent un plein succès. L'École lui confie l'enseignement de la technologie des reboisements, tout en étant rattaché au laboratoire de la section de l'amélioration des arbres forestiers confiée à Pierre Bouvarel, « homme de grandes qualités à tout point de vue ».

Cette section deviendra un des fondements du tout nouveau département de recherche forestière de l'INRA. Il sera alors « en charge de l'exploration de la variabilité intra spécifique des espèces forestières et responsable de l'amélioration d'espèces résineuses et du programme d'introduction d'espèces naturelles ». Le champ d'investigation est plutôt considérable, à la fois complexe et porteur de nombreux paris sur l'avenir des forêts.

¹ Nancéien voisin de l'École forestière.

² 3000 habitants, aujourd'hui plus de 420 000 et 60 000 touristes/an.

Mais la dynamique de l'INRA oblige, la compétence aussi. Jean-François Lacaze directeur de recherche qui souhaitait quitter Nancy pour Bordeaux, siège de l'INRA pour le grand Sud-ouest et le Massif central est convoqué par Jacques Poly directeur général de l'INRA, pour créer le Centre de Recherche d'Ardon. Il y sera précédé par Yves Birot, le fidèle lieutenant qui lui succédera au terme de résultats impressionnants de recherches sur les conifères notamment.

Le chercheur devient défricheur et bâtisseur profitant de ses acquis américain. Au centre est adjointe une pépinière de 10ha dans une région renommée pour leurs nombreuses implantations. Elle permettra des expérimentations qui parfois se prolongeront en forêt d'Orléans. Les succès seront nombreux¹. La ville d'Orléans et le département du Loiret s'associent pour la pleine réussite du projet qui sera inauguré le 17 novembre 1977 par Pierre Méhaugier, Ministre de l'Agriculture.

En 1983, à la demande de plus en plus pressante du même Jacques Poly, il devient chef de département de la recherche forestière et sera remplacé en 1989 par Yves Birot.). En 1985 Jean-François Lacaze instaure les programmes disciplinaires comme outils d'animation et de pilotage de la recherche. Il devient le Conseiller scientifique de L'ONF, de l'Association France-Cellulose. Ses missions internationales se multiplient ; il représente l'INRA à la DG6 (Recherche) DG 4 Agriculture, il préside le secteur forêt du Cost³ (des programmes de recherches et d'innovation européen il assiste aux réunions de la Banque mondiale, de l'IUFRO, de la F A O et de nombreux congrès

internationaux dont celui de Mexico où je le retrouvai.

Devenu Directeur de recherche émérite à l'INRA, il contribuera largement à l'étude prospective de la filière forêt-bois dirigée par Michel Sebillotte parue en 1998, dont il fut l'un des rapporteurs.

Enfin localement, l'attachement de Jean-François Lacaze aux arbres, à la forêt et aux forestiers a aussi permis la conservation et la rénovation de l'Arboretum des Barres. Il a été un soutien pour la célébration du tricentenaire de la naissance d'Henry-Louis Duhamel du Monceau en l'an 2000, la création de la Société des amis de la forêt d'Orléans en 2004 dont il est membre fondateur et un adhérent fidèle.

Jean-François Lacaze a publié plus de 25 articles dans des revues scientifiques spécialisées. Il est l'auteur d'un petit livre pédagogique d'une grande richesse « La forêt » publié chez Flammarion.

Nous sommes très nombreux à vouloir une fois encore exprimer notre reconnaissance à Jean-François Lacaze. Ses maîtres comme ses disciples éprouveront longtemps encore la perte d'un homme rare, toujours accessible, d'un humaniste, d'un visionnaire, d'un découvreur de talent, d'un fin négociateur. Il fut pour eux un chercheur émérite, un patron qui délègue et qui fait confiance, un maître, un forestier planétaire, un homme de grande culture, attaché aux valeurs de son pays telles qu'elles sont perçues chez ses hommes d'exception qui ne manque ni d'écoute ni d'humour. Ses éminentes qualités lui conféraient une notoriété sans faille auprès des

³ Système de Coopération scientifique et technologique de l'Europe créée par Hubert Curien, Ministre de la recherche, en 1971.

⁴ Quelques mots clés : sélection de provenance-arbres+, verger à graines, hybrides, commerce des

graines reproduction végétative, zoologie forestière, économie forestière, écologie forestière, économie, environnement, technologie du bois etc.

élus, de ses pairs de la recherche, de l'enseignement et de tous les forestiers de terrains qu'il n'avait jamais quittés

Très tôt, Jean-François Lacaze avait appris le monde, au contact de son père et de sa mère. Tous deux anciens élèves de l'École normale d'Instituteur puis de l'École primaire supérieure, seront professeurs de sciences naturelles. De 1934 à la classe de première en 1942 il fréquente le Collège de garçon de Nogent le Rotrou où ses parents ont su si bien lui transmettre, le goût de la découverte naturaliste. La guerre fera irruption. La famille est déstabilisée. Son père se cache. Il est recueilli dans une ferme qui lui donnera le goût de l'agronomie. Éprouvé durement, le moment venu il ne restera pas sourd à l'appel de la résistance pour accomplir des missions malgré son très jeune âge.

C'est peut-être pourquoi, Jean-François Lacaze ne manquait jamais d'exprimer sa reconnaissance à ses parents et grands parents qui ont contribué à préserver et faire évoluer les hommes et les femmes des villes et des villages accrochés aux pentes escarpées, aux rivages par la mer épousés, aux banlieues les plus grises où l'ascenseur social existait. Il ne manquait pas non plus de rappeler les valeurs attachées à la liberté si chèrement absente dans les Pays de l'Est au moment où il travaillait dans une quasi clandestinité avec ses collègues chercheurs réduits à la portion congrue.

Jean-François Lacaze était chevalier de la Légion d'Honneur

Officier du Mérite national
Commandeur du mérite agricole
Médaille du courage et du dévouement.
Docteur honoris causa d'université américaine

Membre de l'Agriculture de France 1989
Membre de l'Académie d'Agriculture sciences belles lettres et Arts 1997

Fidèles à la mémoire de Jean-François Lacaze, les membres de l'Académie expriment à son épouse Michelle, à Philippe et Bertrand, leurs fils, à leurs familles, l'expression de leur plus profonde sympathie.

Remerciements

Je remercie Roger Lafouge de l'honneur qu'il me fait de prendre la parole devant vous au terme d'un travail conjoint. Comme Roger Lafouge, Jean-François Lacaze fut mon professeur à L'École nationale des Eaux et Forêts de Nancy de 1961 à 1963, bien longtemps après que je le rencontrai accompagnant son père à la chasse dans un village de Beauce. Au grand dam de la puissance invitante tous deux portaient trop d'attention aux insectes qui feraient le voyage retour à Nogent-le Rotrou dans ses boîtes d'allumettes à leur fin préparées. En 1997 Jean-François avait bien voulu me demander de la parrainer pour entrer dans notre Académie. Cet hommage porte de nombreux points de mes rencontres avec mon maître, toujours remplie d'émotion et de reconnaissance.

Pierre Bonnaire

Membre titulaire de l'Académie d'Orléans
Séance du 18 mars 2016



Colloque 2016 Printemps de l'Académie

Mercredi 1^{er} juin

La langue française *quelques constats et quelques remèdes*

CIUR

*Centre international universitaire pour la recherche
1, rue Dupanloup, Orléans, 45000*

Avant-propos

On ne peut prétendre, en une journée et huit interventions, dominer les problèmes soulevés par une réflexion sur la langue française. Nous avons préféré retenir quelques aspects précis qui permettront de faire le point sur certaines questions. C'est pourquoi nous proposons comme titre *La langue française, quelques constats et quelques remèdes*.

Nous souhaitons répondre aussi aux inquiétudes, légitimes, de nos contemporains qui s'interrogent sur l'évolution de notre langue. On ne s'étonnera donc pas de voir apparaître, dans certaines interventions, l'orthographe, redevenue très à la mode cette année. Se pencher sur les problèmes de l'orthographe ne peut se réduire à parler de la trop célèbre dictée, cela implique aussi des réflexions plus générales d'ordre pédagogique, historique, linguistique et sociologique qui touchent à la vie de la langue et nous aident à mieux comprendre les difficultés rencontrées et les remèdes proposés.

Après le colloque de l'an dernier sur « Énergies : état des lieux et perspectives », nous pensons proposer l'an prochain un colloque sur l'entreprise dans le monde d'aujourd'hui, et nous poursuivrons notre réflexion sur la transmission du savoir dans notre société. Face aux changements et aux mutations qui s'accroissent, la vocation d'une académie comme la nôtre est de donner à nos concitoyens les moyens d'une réflexion qui soit la plus informée et la plus objective possible.

Je remercie vivement tous ceux qui ont contribué à l'organisation de ce colloque et y ont apporté spontanément leur contribution. Je souhaite que vous puissiez prendre intérêt à nos travaux, à ceux d'aujourd'hui et à ceux qui les suivront dans l'année.

Marc Baconnet

Président de l'Académie d'Orléans

	<i>Académie d'Orléans Agriculture, Sciences, Belles-lettres et Arts</i>	
<i>Horaire</i>	<i>Titres</i>	<i>Conférenciers</i>
<i>9 h</i>	<i>Du pessimisme à l'optimisme ? Constats, informations et perspectives.</i>	Marc Baconnet
<i>9 h 30</i>	<i>Quelles ressources pour étudier le français parlé ? Des corpus aux humanités numériques</i>	Gabriel Bergounioux
<i>10 h 10</i>	<i>Pause</i>	
<i>10 h 40</i>	<i>Tentatives de modernisation de la langue ou des graphies à la Renaissance.</i>	Marie-Luce Demonet
<i>11 h 20</i>	<i>Optimiser l'enseignement et l'apprentissage de l'orthographe.</i>	Michel Fayol
<i>12 h</i>	<i>Déjeuner</i>	
<i>14 h</i>	<i>Qu'entend-on par maîtrise de l'orthographe ?</i>	Olivier Barbarant
<i>14 h 40</i>	<i>Les bacheliers sont-ils illettrés ?</i>	Anne Armand
<i>15 h 20</i>	<i>Pause</i>	
<i>15 h 50</i>	<i>Les mystères de la syntaxe.</i>	Jean-Pierre Sueur
<i>16 h 30</i>	<i>Les « Rectifications » orthographiques de 1990 : l'enjeu du débat</i>	Bernard Cerquiglini
<i>17 h 10</i>	<i>Conclusions</i>	Marc Baconnet et Pierre Muckensturm
<i>17 h 45</i>	<i>Fin du colloque</i>	



9 h *Du pessimisme à l'optimisme ? Constats, informations et perspectives.*

Marc Baconnet,

Président de l'Académie d'Orléans, doyen honoraire de l'inspection générale du groupe des Lettres, écrivain

Ouverture du colloque

Quelques points à préciser : les questions à la mode : déclin, décadence de la langue française, l'orthographe...

Présentation de la commission d'enrichissement de la langue française.

Pourquoi ce colloque ?



9 h 30 *Quelles ressources pour étudier le français parlé ? Des corpus aux humanités numériques*

Gabriel Bergounioux

Docteur-ès-Sciences du langage, professeur des universités
Université d'Orléans

L'analyse du français a été réalisée à partir de sources écrites, notamment littéraires. L'invention de moyens de reproduction du son (du phonautographe aux enregistrements numériques) et le traitement informatique de données en masse permettent d'avoir aujourd'hui une vision différenciée de l'état et de la dynamique de la langue, comme le montre l'Enquête Sociolinguistique à Orléans (ESLO).



10 h 40 *Tentatives de modernisation de la langue ou des graphies à la Renaissance.*

Marie-Luce Demonet
Professeur des Universités
Littérature française de la Renaissance

Centre d'Études Supérieures de la Renaissance,
CNRS/Université François Rabelais, Tours

Les réformes orthographiques proposées à la Renaissance - et pour la plupart contestées - permettent de relativiser les débats actuels sur l'orthographe française. Elles montrent les conflits entre des conceptions différentes de la langue, de la norme et surtout de l'usage, quelles que soient les variations régionales et les volontés des grammairiens. Les écrits de l'époque illustrent bien la divergence entre des graphies manuscrites spontanées, assez peu soucieuses d'orthographe d'usage et de ponctuation, et des usages orthographiques imprimés qui voudraient donner de la langue française une image de civilité à l'antique.



11 h 20 *Optimiser l'enseignement et l'apprentissage de l'orthographe*

Michel Fayol
Professeur émérite des universités, membre du Laboratoire de Psychologie Sociale et Cognitive (LAPSCO) de l'Université Blaise-Pascal de Clermont-Ferrand

Les données dont nous disposons depuis une décennie font apparaître une baisse considérable du niveau des performances orthographiques à l'école et au collège. Cette baisse affecte en priorité les accords et non le lexique. La première partie de mon exposé dressera un bilan des faits établis concernant cette baisse. Une deuxième partie présentera les résultats des recherches visant à identifier les mécanismes impliqués dans les erreurs commises. Une question importante a trait aux possibilités d'améliorer les performances des élèves en tenant compte des conditions actuelles d'enseignement. Dans une troisième partie, je défendrai une approche qui consiste à mettre en place des modalités structurées d'apprentissage, d'en évaluer la pertinence et d'en suggérer la diffusion, d'abord à l'école élémentaire. Les données actuellement disponibles confirment l'efficacité de ces modalités d'intervention : elles seront brièvement présentées et discutées.



14 h *Qu'entend-on par maîtrise de l'orthographe ?*

Olivier Barbarant

Écrivain
Inspecteur général de
l'Éducation nationale

Comment évaluer l'orthographe en fin de collège ? La réflexion sur l'élaboration d'une évaluation pertinente servira de point de départ à une intervention relevant à la fois du témoignage et de la réflexion. L'entrée d'une nouveauté dans cet exercice sanctuarisé, la dictée, celle des crispations qui accompagnent la question de l'orthographe, des débats qui ont accompagné la proposition de barème portée par l'inspection générale, viseront à préciser ce qu'on peut entendre par « maîtrise » d'un point de vue pédagogique, au regard des représentations communes et toujours dominantes



14 h 40 : *Les bacheliers sont-ils illettrés ? » (Comment réconcilier lycéens et étudiants avec le code ?)*

Anne Armand

Vice-doyenne de l'Inspection
générale de l'Éducation
nationale, docteur-ès-Lettres

Étudiants de BTS, mais aussi de première année de médecine, de CPGE scientifiques économiques et littéraires, pourquoi les bacheliers paraissent-ils à leurs professeurs « illettrés » ? Le sont-ils ? En quoi le sont-ils ? Peut-on encore à ce niveau les faire entrer dans les règles orthographiques ? L'élargissement de la question de l'orthographe à celle de la norme et du code de la langue, dans ses différentes dimensions, peut être une réponse pour les enseignants et un réconfort pour les grands parents : non, leurs petits enfants ne sont pas illettrés !



15 h 50 : *Les mystères de la syntaxe.*

Jean-Pierre Sueur

Sénateur du Loiret

La syntaxe est souvent présentée comme une matière austère, voire rébarbative.

La présente communication vise à montrer qu'il n'en est rien et que la syntaxe du français, qu'il est vain d'isoler de la phonologie, pas plus que de la sémantique, crée entre l'une et l'autre des liens insoupçonnés par lesquels l'acte de langage se constitue entre routine et mystères.



16 h 30 : *Les « Rectifications » orthographiques de 1990 : l'enjeu du débat*

Bernard Cerquiglini

**Professeur des universités,
Recteur honoraire de l'Agence
universitaire de la
Francophonie.**

L'histoire de la norme graphique est celle d'une lente, courageuse, dans l'ensemble efficace résipiscence. Ayant choisi de son propre aveu, au XVIII^e siècle, une orthographe compliquée à l'excès, l'Académie française a mené un travail pluriséculaire d'autocorrection. D'édition en édition de son dictionnaire, qui fait foi en matière graphique, elle a changé la physionomie d'un mot sur deux.

On se doute cependant que toutes les simplifications et régularisations souhaitables ne furent pas opérées ; on peut réfléchir au moyen d'y parvenir de nos jours. Notamment en alliant le droit (l'Académie française) et la science (le savoir des linguistes), en impliquant les autres francophones : c'est ainsi que les « rectifications de 1990 » furent conçues.

Reste à savoir si ces ajustements trouveront grâce auprès d'utilisateurs dont les habitudes graphiques renforcées par l'essor de l'écrit numérique ont accru le respect des formes. L'amour, légitime, de la langue française passe-t-il par l'adoration de ses graphies ? Tel est le véritable enjeu de l'actuel débat.



17 h 10

Pierre Muckensturm,
Inspecteur d'Académie
honoraire
Membre titulaire de l'Académie
d'Orléans
et
Marc Baconnet
Président de l'Académie
d'Orléans

Conclusions

