

Piotr Slonimski

Le mutant résistant

(2002)

TABLE

- 1 - Un mutant résistant
- 2 - Jeunesse varsovienne
- 3 - Shoah
- 4 - Résistance, Armia Krajowa
- 5 - Pologne, année zéro
- 6 - Naissance d'une vocation
- 7 - Prince Boris
- 8 - Mutants 'petite colonie'
- 9 - Intermède, vacances et famille
- 10 - Polonais en exil
- 11 - Génétique et métabolisme intermédiaire
- 12 - La science est cosmopolite
- 13 - Les sciences de la vie au CNRS
- 14 - Le Centre de génétique moléculaire et l'université Paris VI
- 15 - Génétique et évolution
- 16 - Le séquençage de la levure

1 - Un mutant résistant

Il y a plusieurs raisons qui m'ont poussées à écrire ce livre. Je l'ai fait avant tout pour mes petits-enfants, pour qu'ils sachent ce que leur grand-père a fait. Pour justifier mes absences et mon indisponibilité, pour que les miens sachent ce que je faisais quand je n'étais pas à la maison. C'est un peu un livre de justification vis-à-vis de mes proches car j'ai été totalement égoïste dans ma vie, j'ai toujours fait ce qui me plaisait. C'est ensuite la visite d'un lointain cousin par alliance, il y a quelques années, le neveu de la femme de mon oncle - ce n'est donc pas un Slonimski - qui m'a poussé à écrire mes mémoires. Il avait exactement mon âge et il venait aussi d'une famille polonaise juive assimilée. Comme moi il ne savait pas parler le yiddish et sa famille s'est également christianisée, mais dans la religion protestante. Toute sa famille est allée dans le ghetto de Varsovie pendant la guerre et il est le seul à avoir survécu. Il a écrit un très beau livre de souvenirs sous son nom de guerre, Marianowicz (La vie formellement interdite, Varsovie, Czytelnik, 1995, en pol.) et il m'avait dit qu'il fallait absolument que j'écrive quelque chose moi aussi, ce que je lui avais promis. Comme il était le seul survivant de la grande tribu des Slonimski, je dois tenir cette promesse, même s'il a aujourd'hui disparu.

J'ai vécu par un pur concours de circonstance totalement indépendant de ma volonté un certain nombre d'événements auxquels j'ai survécu, c'est-à-dire par une suite de phénomènes entièrement aléatoires. Tandis que la majorité des personnes qui ont été plongées dans les mêmes situations que moi sont mortes, je représente donc un phénomène rare sur le plan de la statistique du vingtième siècle. Je ne pense pas que ce soit dû à quelque mérite particulier, mais plutôt au hasard et à la nécessité, selon la formule devenue classique de Jacques Monod, en fait les deux facteurs les plus

importants qui ont jalonné ma vie. Ainsi, ce livre est aussi un témoignage d'une certaine destinée, comme sur un certain nombre d'événements, c'est le parcours d'un homme dont la probabilité de survie était a priori très faible.

Pour bien me faire comprendre, il faut que je raconte l'expérience de Joshua et Ethel Lederberg. C'est l'une des plus belles manip réalisées en génétique. Conceptuellement, c'est une expérience extrêmement importante, mais techniquement d'une simplicité enfantine. L'astuce est d'utiliser un morceau de velours de très bonne qualité, très cher qui sera le support technique de l'expérience. Mais, avant de la décrire, il me revient une anecdote assez savoureuse, une digression à laquelle je ne sais pas résister. Que le lecteur veuille bien m'excuser, mais quand je raconte une histoire, j'adore faire des digressions et même comme les fameuses poupées russes, les babouchka qui s'enferment les unes dans les autres, faire des digressions à l'intérieur des digressions et ainsi de suite. Donc, il y a une trentaine d'années, j'ai eu la visite à Gif d'un contrôleur financier qui soupçonnait que je trafiquais du velours dans la mesure où des documents arrivés en sa possession mentionnaient le fait que le Centre de Génétique Moléculaire achetait régulièrement des grandes quantités de ce tissu. Effectivement, nous en achetions des centaines de mètres de la meilleure qualité parce que, pour réussir l'expérience des Lederberg, il était important que les poils du velours soient très denses et très courts. C'est Hanka, ma femme, qui allait le choisir dans les boutiques parisiennes. C'est ainsi qu'on utilisait suffisamment de mètres de velours pour pouvoir le découper en petits carrés de quinze centimètres de côté, on en utilisait environ un millier par jour et l'on imagine les soupçons du contrôleur sur le but exact de ces achats d'une marchandise de luxe par un laboratoire du CNRS. J'en reviens à l'expérience des époux Lederberg. Elle est très importante pour la génétique parce ce qu'elle porte sur la différence entre l'Instruction, l'Information, l'Hérédité et la Sélection, la survie du plus apte dans un environnement donné, autrement dit entre ce qui est mendélien et ce qui est darwinien, ce qui nous ramène au hasard et à la nécessité. Elle illustre aussi les relations entre la "science bourgeoise", le couple Mendel Darwin, et la "science prolétarienne, c'est-à-dire Lamarck et Lyssenko. Elle permet aussi de comprendre les maladies nosocomiales, ces maladies qui ont envahi nos hôpitaux. Enfin, elle porte sur la compréhension d'une expérience de base de la génétique, mille fois rabâchée dans les livres et dans les articles, une manip que le grand public a l'impression de comprendre,

alors que très souvent la conception intellectuelle qui a présidé à sa réalisation, lui échappe souvent.

Si je fais une analogie avec la physique, je dirais que le principe d'incertitude d'Heisenberg a été expliqué mille fois dans articles ou dans des ouvrages de vulgarisation. Moi-même j'ai lu des dizaines de papiers sur la théorie d'Heisenberg, je suis même capable d'écrire la formule du principe d'incertitude, mais fondamentalement je suis incapable de comprendre la démarche intellectuelle qui mène à son élaboration. Pour faire comprendre les difficultés qu'il y a à vulgariser la démarche qui a abouti à un break through comme celui-ci, j'ai une autre anecdote qui concerne l'expérience des Lederberg. Il y a quelques années, Edgar Morin et Claude Allègre ont organisé un grand show médiatique sur l'enseignement en lycée. Ils m'ont demandé de dire quelques mots sur l'enseignement de la biologie. J'ai pris un manuel de biologie de ma petite fille où l'expérience des Lederberg est décrite. C'était parfait, mais elle était expliquée d'une manière complètement erronée! Les dessins du carré de velours, des colonies... tout y était, mais si l'élève suit correctement l'expérience, il en conclut que c'est la streptomycine qui induit la résistance à l'antibiotique. Cela m'a mis en colère. Le prof qui a réalisé le manuel consacre deux pages à cette expérience, les dessins sont très beaux et la qualité du papier excellente, mais il n'a pas su rendre compte de toute l'astuce qu'il y avait dans cette manip. Ainsi, on crée la confusion chez les jeunes et on tue leur curiosité. Et si ce livre-ci permet à quelque lecteur de découvrir la beauté conceptuelle, la simplicité et la pertinence de l'expérience des Lederberg, je considérerais qu'il a au moins servi à quelque chose. Dans l'expérience des Lederberg, on prend une culture bactérienne, *Escherichia Coli*, cette fameuse bactérie étudiée par les pasteuriers et qui prolifère dans notre flore intestinale, que l'on met en présence de streptomycine, un Amin glycoside, une des 50000 substances bactériostatiques. C'est elle qui a permis de vaincre la tuberculose. À partir d'une cellule d'E. coli, la manip consiste à préparer une culture dans une boîte de Pétri. On a donc une série de clones d'E. Coli, des cellules toutes identiques sur le plan génétique et qui n'ont jamais rencontré de molécules de streptomycine. Pour transférer ce qui a poussé dans la boîte "matrice" sur une autre boîte, on utilisait auparavant un simple cure-dent. On prélevait la colonie de la boîte 1 et on la déposait dans la boîte 2, c'est faisable s'il y a 10 ou 50 colonies, mais on comprendra que s'il y en a 100 000, c'est impossible. L'idée des Lederberg a été

d'imprimer sur un carré de velours les colonies de la boîte "matrice" afin de la fixer sur un support. D'où l'importance d'avoir un velours d'excellente qualité, c'est-à-dire avec de tout petits poils très denses, mais pas trop longs pour et qu'ils ne brouillent la topographie de la culture. Ensuite, par simple contact, on peut "imprimer" cette matrice sur un nouveau carré de velours afin de répliquer la colonie, sans pour autant, et c'est le point essentiel, en modifier la topographie. Bien entendu, il importe de mettre des points de repère sur les répliques, puisque après la réplication, les colonies sont devenues invisibles à l'œil nu. Avec une bonne qualité de velours, on pouvait faire jusqu'à six ou sept bonnes répliques à partir d'une colonie mère. Donc on peut mettre chacune de ces répliques en culture dans un milieu donné qu'on appellera 'X', 'Y',....Si on constate que la culture de la réplique 'Y' se multiplie à cet endroit-là, mais pas sur la culture 'X', on peut en conclure que la colonie matrice, la culture d'origine, présente la propriété Y+ et X-. C'est cette manip qui a permis aux Lederberg de découvrir l'apparition aléatoire de mutants résistants aux antibiotiques. À l'époque, on avait déjà observé des bactéries résistant aux antibiotiques. Mais on pensait que c'était la streptomycine elle-même qui induisait l'apparition chez la bactérie de ce phénomène de résistance, qu'elle "instruisait" la cellule, en quelque sorte, pour lui apprendre à se défendre. Bien entendu, ce mécanisme d'autodéfense existe, mais dans le cas de la manip réalisée par les Lederberg, cela ne pouvait être le cas puisque leur culture de *E. Coli* n'avait jamais rencontré de streptomycine auparavant. Cette streptomycino résistance était donc le fait d'une mutation spontanée.

Si j'insiste sur cette notion de spontanéité, c'est parce qu'il importe de comprendre que la fréquence de ces mutations était parfaitement aléatoire. Au lieu d'être distribuée selon une courbe en cloche, une distribution de Gauss-Laplace, leur fréquence est représentée par une courbe de Poisson, c'est à dire selon une courbe caractérisée par un pic suivi d'une décroissance ou, plus exactement, par une distribution asymétrique dans laquelle la moyenne est égale à la variance. Je me suis toujours beaucoup intéressé aux lois de distribution statistiques en matière de biologie, malheureusement c'est un sujet qui n'est pas facile à enseigner. Je me souviens qu'à la fac, la manière dont ils comprenaient la loi de distribution des mutants de *E. coli* résistants au phage, les fameuses expériences de Luria et de Delbrück, était un bon moyen de trier nos étudiants! La première utilisation d'une distribution de Poisson en biologie, pour autant que je m'en souviens, portait sur

les ruades de mulets dans l'armée austro-hongroise. Il s'agissait de s'assurer que les accidents provoqués par ces animaux de trait chez les artilleurs étaient le fait du hasard et non de quelques négligences des palefreniers. Pour comprendre cette loi de distribution, on peut aussi utiliser la métaphore par laquelle le mathématicien Von Neumann expliquait la différence entre un phénomène aléatoire et un phénomène prévisible. Soit une pièce dans laquelle sont enfermées deux personnes, un tireur et sa cible. Première situation, le tireur est un professionnel qui a un plan pour atteindre sa cible. Deuxième situation, le tireur est un amateur qui opère au hasard. Le paradoxe veut que la cible ait davantage de chances de survie s'il elle est enfermée avec un tireur professionnel puisqu'on peut imaginer son plan et s'abriter de son tir, qu'elle n'en a avec l'amateur qui tirera au hasard, c'est à dire de manière imprévisible. Les Lederberg avaient donc constaté que les mutants streptomycino résistants d'E. coli se distribuaient selon une courbe de Poisson. Quand ils ont localisé l'endroit de la culture-mère qui résistait à la streptomycine, ils ont découpé le morceau de la réplique où la culture avait survécu pour la mettre à son tour en culture. Sur les nouvelles répliques, ils ont découvert de nouveaux sites de culture pour finalement aboutir à une unique colonie, un clone de la matrice, dont toutes les cellules mutées s'avéraient streptomycino-résistantes. L'expérience fut d'ailleurs faite avec d'autres antibiotiques, la pénicilline, le chloramphénicol, la lisomycine..., des molécules très différentes qui provoquaient l'apparition spontanée de mutants résistants, mais localisées à chaque fois dans un autre endroit que celui où on avait trouvé le mutant streptomycino-résistant.

Pour la 'science prolétarienne', si la bactérie devenait streptomycino résistante, c'était par ce que cela lui était utile. Elle apprenait à s'adapter à son environnement, c'est le milieu extérieur qui modifiait son comportement héréditaire. Au contraire, l'expérience des Lederberg révélait la localisation d'un phénomène héréditaire aléatoire, purement mendélien, une mutation spontanée sans aucune finalité puisque du point de vue de la bactérie, si on peut dire, la mutation ne sert strictement à rien. Simplement, on constate qu'elle apparaît épisodiquement depuis des milliards d'années, mais elle est éliminée par la sélection naturelle puisqu'elle ne lui confère aucun avantage sélectif. Donc la mutation apparaît, puis elle disparaît, avec une fréquence que l'on a réussie à déterminer. Grosso modo, on compte une cellule mutée pour un milliard de cellules normales. Dans le milieu naturel, c'est un chiffre négligeable. En revanche si on exerce

une pression sur la sélection naturelle, c'est-à-dire si on rajoute de la streptomycine dans le milieu, on enrichit la population bactérienne en mutants streptomycino-résistants. C'est ce qui explique le développement des maladies nosocomiales dans les hôpitaux. Comme on utilise les antibiotiques depuis des dizaines d'années, non seulement pour la santé humaine, mais aussi dans l'élevage des animaux avec les veaux aux hormones, etc., on exerce une pression sur la sélection naturelle. On comprend donc qu'en accroissant la population bactérienne en mutants résistants, les antibiotiques agissent moins bien. C'est d'autant plus vrai qu'on emploie des doses trop petites, ce qui permet à ces mutations spontanées de faire souche. D'où la nécessité de changer d'antibiotiques, voire de revenir aux recettes de la vieille médecine, c'est-à-dire d'utiliser les 'Javel', les lysoles,... les vieux procédés de la lutte antiseptique. Moi-même, pourquoi est ce que je peux me considérer comme un mutant résistant? Pour répondre, je vais utiliser un exemple un peu délicat, disons plutôt très personnel. Si je suis blond et si j'ai des yeux bleus, c'est le fait du hasard puisque ma mère qui était blonde avait des yeux bleus, alors que mon père qui était brun - du moins à l'époque où il avait des cheveux! - et qu'il avait les yeux noirs. Il est clair que si j'avais hérité du phénotype paternel, yeux noirs, poils noirs, un nez busqué, juif!, j'aurais évidemment eu moins de chances de survie à Varsovie pendant la guerre que j'en avais grâce à mon phénotype. Or ce dernier résulte de la rencontre hasardeuse de deux autres phénotypes, ceux de mes parents. En fait, j'ai hésité pendant un temps sur le titre du livre que j'ai finalement emprunté à André Lwoff qui m'avait qualifié un jour de 'mutant résistant'. Pourquoi? Parce que j'étais le seul type qui avait réussi à rester travailler auprès de mon maître Boris Ephrussi, l'homme qui fut probablement l'un des plus grands généticiens du vingtième siècle, mais aussi celui qui avait un caractère très difficile. En fait, j'aime bien ce qualificatif parce qu'il contient deux idées, celle qui se cache derrière le mot "mutant" et qui renvoie à ma carrière scientifique, la mutagenèse, la génétique etc. et le mot "résistant" qui renvoie aussi bien à la guerre qu'à une caractéristique de mon caractère.

J'aime bien les problèmes qui résistent à ma curiosité. Pourquoi est-ce que je suis devenu un scientifique? C'est en fait parce que je suis curieux, je suis "un animal pensant et un animal curieux". Quant au reste de la réponse c'est la résultante du génotype et de l'environnement. C'est comme pour l'intelligence : est-elle le résultat exclusif des gènes ou dépend-elle exclusivement de l'environnement? Personne ne le sait et la proportion

entre l'acquis et l'inné varie d'un individu à l'autre. Dans certains cas, la composante héréditaire est plus importante et dans d'autres cas c'est l'environnement, mais la réponse à ce genre de questions n'a en réalité aucun intérêt. Il y a un va-et-vient non-stop entre l'environnement et les gènes : un certain environnement peut favoriser l'activité de certains gènes et certains gènes peuvent influencer sur l'environnement. Je suis né dans une famille de l'intelligentsia polonaise d'origine juive. J'ai très tôt côtoyé des gens - mon père, ses amis, qui m'ont donné très le goût de la science. L'influence de mon père a été très importante, certes, il était très souvent absent de la maison, mais je savais qu'il était très connu et cela a probablement été pour moi une sorte de challenge, je voulais devenir moi aussi un scientifique. Peut-être aussi que le fait qu'il ait été tué relativement jeune, il avait une cinquantaine d'années quand il est mort dans le bombardement de Varsovie, a fait que j'ai voulu perpétuer son œuvre. Pourquoi ai-je travaillé sur les cytochromes ? Parce qu'ils sont rouges, comme l'hémoglobine et que c'était en quelque sorte continuer l'œuvre paternelle sur l'hémoglobine. Plus tard, il y a eu bien sûr l'influence d'Ephrussi qui a joué d'une certaine manière le rôle d'un second père.

Enfin, je vois une dernière raison pour expliquer ce livre. J'ai remarqué qu'il y avait statistiquement peu de souvenirs, mémoires, biographies de scientifiques par rapport aux mémoires de généraux, d'hommes politiques ou d'hommes de lettre, bien entendu, Or les scientifiques représentent à l'heure actuelle une sous population qui a tendance à devenir numériquement de plus en plus importante. Vers 1920, il y avait mettons 40 000 peintres à Paris et infiniment moins de chercheurs, alors qu'aujourd'hui il y a beaucoup plus de scientifiques et certainement moins de peintres. Il me semble que les mémoires de scientifiques devraient être aussi intéressantes que les mémoires des peintres, des généraux ou musiciens. De plus, comme cela fait plus de cinquante ans que je fais de la recherche scientifique, je pense que ma situation de mémorialiste est un peu exceptionnelle. Reste que l'un de mes principaux défauts est de ne pas avoir assez de volonté et c'est pour cette raison que j'ai fait appel à Jean-François Picard et à Elizabeth Kulakowksa pour m'aider d'une part à me discipliner, d'autre part à mettre en place mes souvenirs. J'aurais préféré prendre ma plume et écrire ce livre moi-même, mais j'en suis incapable. J'aurais pu écrire seul à deux conditions : la première, si j'étais en prison dans de bonnes conditions, la deuxième, si j'étais à l'hôpital. Beaucoup de gens

d'ailleurs, parmi lesquels mes amis polonais - Adam Michnik a écrit neuf dixième de ses livres en prison - avouent qu'ils n'auraient rien écrit s'ils n'avaient pas été enfermés. Enfin, être malade, avoir les deux jambes immobilisées par exemple, m'aurait sans doute permis d'écrire. Bien entendu, le fait d'écrire ce livre avec deux autres personnes lui a donné une tournure différente, mais l'expérience a été intéressante et de toute façon, ce sera au lecteur d'en juger.

2 - Jeunesse varsovienne

Je suis Polonais pour les Juifs, Juif pour les Polonais et métèque pour certains Français. Curieusement, aux yeux de la communauté scientifique, je suis un chercheur français pur et dur. Je me considère quant à moi comme Polonais d'origine juive ou plutôt je me considérais car aujourd'hui je suis Français. Ceci dit je ne peux pas échapper à la "question juive". Après avoir été rayée de la carte de l'Europe pendant plus d'un siècle et partagée entre la Russie, la Prusse et l'Autriche, la Pologne, qui a recouvré son indépendance en 1918, était un pays multinational et multiconfessionnel. Tout comme la France d'ailleurs qui avant l'avènement de la puissance royale de la fin du Moyen-Age et le début de la Renaissance englobait également des nationalités différentes. La population polonaise ne représentait qu'environ 55% de l'ensemble des citoyens de la République de Pologne qui étaient également Ukrainiens, Juifs, Biélorusses, Lituaniens et Allemands. Au moment de l'indépendance, chacun est devenu citoyen polonais, avait le droit de vote, une représentation au parlement, une presse etc. Devant le droit, tous les citoyens étaient égaux mais la pauvreté de la majorité des juifs, leur manque de scolarisation et l'antisémitisme polonais en faisaient de facto des citoyens de seconde zone. Il y avait toutefois plusieurs catégories de Juifs. Premièrement les Juifs d'origine polonaise non assimilés. La plupart du temps ils ne parlaient pas le polonais ou tellement mal qu'après avoir prononcé un ou deux mots, il était "démasqué". Ils étaient majoritaires, ce que l'on oublie très souvent, et étaient originaires pour 80% d'entre eux, ce qui représente trois millions de personnes, de l'ancien empire des Tsars. C'est une différence fondamentale avec les Juifs français, allemands ou belges qui pour au moins 90% d'entre eux étaient assimilés et parlaient la langue du pays. Il faut dire qu'en Pologne, les Juifs non assimilés étaient fiers de l'être. Non seulement ils ne voulaient pas être assimilés par les Polonais mais ils ne se considéraient pas comme étant Polonais tout en étant par ailleurs citoyens polonais à part entière.

S'il y avait en Pologne une majorité de Juifs non assimilés c'est pour une raison très simple : il n'y avait pas d'école polonaise. Celui qui avait vingt ans en 1920 et qui était donc né en 1900, n'avait jamais mis les pieds à l'école polonaise puisqu'il se trouvait en

Russie et allait donc à l'école russe ou n'allait pas à l'école du tout. Il ne parlait pas avec les Polonais ou juste quelques mots pour faire du "geschäft". Il vivait par conséquent dans un milieu entièrement juif où il parlait le yiddish (pas l'hébreux). Lorsque la Pologne est devenue indépendante en 1918, il avait vingt ans et ne pouvait plus aller à l'école. Comme la plupart de ces gens étaient pauvres - la Pologne était pauvre mais les juifs de Pologne étaient encore plus pauvres que les autres citoyens - ils n'avaient pas de contacts avec les milieux culturels. Il y avait bien une élite intellectuelle dans cette communauté, elle était occupée par les écrivains Sholem Aleichem ou Isaac Singer, l'unique Prix Nobel de littérature en langue yiddish qui écrivait d'ailleurs aussi en polonais. Cette élite juive parlait et écrivait en polonais et en yiddish. Mais elle était bien moins nombreuse que l'élite juive assimilée.

Tous les peuples européens étaient antisémites. L'antisémitisme était proportionnel à la densité des juifs dans la population. Je connais mal la situation en Bretagne profonde mais je suppose qu'il y avait peu de juifs et donc pas d'antisémitisme. Il suffit d'observer la France de 1998. La majorité statistique des Français est-elle anti-arabe ? Oui, bien sûr. Mais évidemment la réponse sera différente que l'on habite dans la banlieue parisienne, lyonnaise ou marseillaise où la population est à 80% (à vérifier!) d'origine maghrébine, mal assimilée, pauvre et violente ou que l'on habite le 16^e ou 8^e arrondissement de Paris où l'on trouvera peu d'anti bicots ou en tout cas une autre forme de racisme parce qu'il n'y a pas de bicots dans ces quartiers. Il me semble néanmoins que dans la majorité des familles d'origine maghrébines qui représentent environ 10% de la population française ce qui correspond au pourcentage des juifs dans la société polonaise d'avant-guerre, l'assimilation en France est beaucoup plus grande que l'assimilation des juifs en Pologne entre les deux guerres. Pour une raison simple : les gosses vont à l'école. En Pologne aussi les enfants juifs ont été scolarisés mais cela n'a duré que vingt ans puisque la Pologne indépendante n'a duré que vingt ans !

A l'extrémité opposée de la majorité des juifs non assimilés, il y avait des gens entièrement assimilés, ne parlant pas le yiddish, ne se considérant pas comme juifs et qui pour certains cachaient leur origine car ils en avaient honte. Les raisons étaient multiples. Si un industriel qui avait réussi dans les affaires, voulait se faire admettre dans un cercle du type Jockey Club, être d'origine juive était rédhibitoire. Ce n'était pas propre à la Pologne, dans les cercles aristocratiques allemands ou français, il valait également mieux ne pas être juif. Mais il y a une différence quantitative très importante entre la Pologne et les autres pays européens. La population juive représentait trois

millions d'habitants c'est-à-dire entre 10% et 12% des citoyens polonais. En outre, la densité était beaucoup plus grande : il y avait des villages et des petites villes où plus de 90% de la population était juive, parlait le yiddish, s'habillait en costume traditionnel. C'est comme si vous vous retrouviez dans le quartier des juifs orthodoxes à Jérusalem où les gens sont habillés comme ils l'étaient en Pologne il y a cent ans. Pour moi c'était extrêmement pittoresque.

Ma famille n'avait pas de liens avec cette partie de la communauté juive. Bien sûr ce n'était pas des étrangers, mais ils faisaient partie d'un autre monde. Elle était plutôt liée à la tradition libérale, laïque, de gauche qui était pour l'assimilation des juifs, leur participation aux élections et au jeu politique et non pas leur émigration en Palestine. Une communauté qui représente 10% de la population est susceptible de jouer un rôle important dans la vie d'un pays. D'ailleurs le premier président de la République de Pologne indépendante en 1918, Narutowicz, a été élu grâce aux voix des députés juifs et c'est d'ailleurs pour avoir été "mal élu" qu'il a été assassiné par la droite polonaise un mois après son investiture. Pour ma part cela m'étais complètement égal d'être d'origine juive. Ma famille m'avait toujours élevé dans le respect des différentes nationalités ou croyances et j'ai toujours baigné dans une atmosphère de tolérance. En revanche il y avait une raison pour laquelle j'étais fier d'être d'origine juive : c'était mon arrière grand-père Chaïm Selig Slonimski qui avait épousé la fille d'Abraham Stern, le premier Juif à avoir été admis dans la Société savante de Varsovie.

A la fin du 18^e siècle, les juifs n'avaient pas de nom. Ils étaient appelés par exemple Itzak du ruisseau parce qu'il habitait à côté du ruisseau. Fin XVIII début XIX^e, l'administration des trois puissances leur a attribué des noms de famille. Lévi ou Cohen étaient des noms très prestigieux et seul un petit nombre de juifs pouvaient porter ces noms. Pour les pauvres, en Russie, on leur donnait d'habitude un nom de lieu : Warszawski c'était quelqu'un de Warszawa (Varsovie), Poznanski de Poznan, Lubelski de Lublin, Slonimski de Slonim. Dans l'empire autrichien le nom s'achetait. Le préposé du gouvernement qui devait attribuer un nom acceptait des bakchichs. Si celui-ci était important, le juif s'appelait Goldberg (montagne d'or) ou Zilberstein (pierre d'argent), si le juif n'apportait rien, il s'appelait alors Hosenduft (odeur de pantalon). Slonimski était donc originaire de Slonim, aujourd'hui en Biélorussie. On m'avait raconté que mon arrière grand-père avait été l'un des principaux moteurs de Haskala, le mouvement des Lumières dans la communauté juive, copie quasi conforme du mouvement des Lumières à la fin du 18^e siècle en France. Pour moi, la plus belle contribution de la

France à la culture universelle, ce sont les Lumières, c'est-à-dire la croyance dans la raison humaine. Sur ce plan-là je me sens très proche du XVIIIème siècle, celui des encyclopédistes. Avec une différence, c'est qu'eux croyaient que le progrès des connaissances rendait heureux tandis que moi je sais qu'il n'y a aucune relation entre les deux. Le progrès des connaissances ne rend pas l'homme meilleur et ne fait pas son bonheur. Mais le progrès des connaissances est une valeur en-soi. Sur le plan de l'éthique de la connaissance je suis donc 100% d'accord avec Monod quand il parlait d'une éthique de la connaissance.

La communauté religieuse juive d'Europe centrale et orientale était une communauté extrêmement fermée, réactionnaire dans le sens conservatrice, complètement obscurantiste, non tolérante, contre toute forme de progrès, contre le modernisme, contre l'ouverture vers le monde extérieur. Haskala n'était pas non plus un mouvement laïc car il ne faut pas en demander trop, ce mouvement prônait une philosophie de tolérance, d'ouverture vers le monde, vers les autres religions mais surtout vers les autres langues. Mon arrière grand-père a fait un certain nombre de traductions pour les juifs en yiddish et en hébreux. Par chance, quelques livres ont été retrouvés et j'ai pu garder quelques exemplaires de ses traductions que je ne suis malheureusement pas capable de lire. Mon arrière grand-père était le directeur de l'école rabbinique de Varsovie et c'est à ce titre qu'il a imposé à la communauté juive le changement de calendrier. Cela a été un acte très important même s'il est arrivé avec trois siècles de retard par rapport à l'occident qui est passé au calendrier grégorien au 16è siècle. Il enseignait dans son école les mathématiques, l'astronomie et introduisait l'esprit des Lumières. Ce mouvement Haskala était minoritaire dans la communauté juive et il était combattu par le courant opposé, Kahal, le gouvernement religieux de la communauté juive, le consistoire en quelque sorte. Elisa Orzeszkowa décrit très justement aux alentours de 1890 dans "Meir Ezofowicz" la lutte et l'échec d'un jeune juif issu d'une communauté traditionnelle qui essaye de s'ouvrir vers le monde en se fondant sur l'enseignement de Moïse Meïmonide, un grand penseur juif du Moyen-Age qui s'était déjà à l'époque rebellé contre l'obscurantisme juif. La pensée de Meïmonide était peu représentée en Pologne. Ce livre a été pour moi étant gosse - j'avais 13 ans - très important car je m'imaginai que mon arrière grand-père avait été comme ce Meir Ezofowicz à ceci près que mon arrière grand-père avait plutôt réussi puisqu'il faisait partie de l'establishment. C'était de tout cela dont j'étais fier, et avant tout d'avoir dans mon ascendance des personnes qui avaient essayé de lutter pour la tolérance, le progrès, l'esprit des Lumières. C'est d'ailleurs dans cet esprit-là que j'ai été élevé. Aujourd'hui,

avec le recul et surtout avec ce que j'ai vécu, je dirais que j'ai été élevé dans un esprit très naïf où on me disait que tous les hommes sont bons par principe - on dirait aujourd'hui génétiquement bon, que l'éducation et le progrès font des hommes meilleurs et que le progrès conduit à une humanité plus heureuse.

Mes parents m'ont d'abord mis dans une école primaire privée expérimentale et très moderne. On y faisait beaucoup de choses avec nos mains, on nous demandait de faire des enquêtes, on nous faisait réfléchir...En quelque sorte "une école moderne de gauche". J'ai suivi ma première année d'école primaire en Allemagne, à Fribourg, où j'accompagnais mon père qui y travaillait avec Spemann, un embryologiste allemand, Prix Nobel. Nous avons passé avec ma mère des vacances là-bas et je suis resté pendant quelques mois après les vacances. Comme j'avais six ans, l'âge d'être scolarisé, mon père m'a inscrit à l'école allemande pour quelques mois. Cela devait être en 1928. Dès mon très jeune âge l'allemand a donc été ma deuxième langue. Cela m'a servi plus tard pendant la guerre : je me rendais à la gare et je soulais les Allemands pour leur soutirer des informations. Ensuite je suis allé au collège et au lycée Stefan Batory qui était l'école de l'élite varsovienne. On y entrait sur concours - comme d'ailleurs dans la plupart des collèges en Pologne - avec un coefficient d'admission de un sur dix si je me souviens bien. Ce n'était pas très démocratique mais au contraire très sélectif et très élitiste. Ce lycée était très richement doté : piscine, terrain de sport, salles de chimie, physique, sciences naturelles et une très grande salle de travaux manuels. Mes parents qui n'ont pas pu avoir d'autres enfants que moi veillaient à ce que j'aie une scolarité exemplaire. J'étais ce qu'on appelle un bon élève, j'avais une bonne mémoire et je travaillais bien. J'ai retrouvé d'ailleurs un cahier de dissertation de cette époque en parfait état. Lutoslawski et Krzysztof Baczynski, considéré comme l'un des plus grand poète polonais de sa génération, par exemple sont des anciens de Batory. La plupart des gens de ma génération et des plus âgés qui sont passés par le lycée Batory seraient devenus ministres, ambassadeurs ou hommes de lettre s'ils n'avaient pas été décimés par la guerre ou s'ils n'avaient pas refusé de collaborer avec le régime communiste après la guerre.

Nous habitions rue Piekna. Lorsque je suis allé à Vienne il y a quelques années pour visiter le musée de Sigmunt Freud, je me suis retrouvé face à une maison, celle du célèbre psychiatre, qui était quasiment la réplique de la nôtre. C'était une maison cossue de quatre étages typiquement bourgeoise d'Europe centrale avec une cour intérieure infâme, sombre comme dans un puits, avec des femmes de chambre ne vidant peut-être

pas les pots par les fenêtres mais presque... Les appartements bourgeois étaient au premier et deuxième étage. Nous habitions au premier étage. C'était assez sombre et ma mère n'aimait pas du tout cet endroit. En entrant, il y avait la chambre de ma grand-mère, ensuite un grand salon, la chambre et le cabinet de travail de mon père, la chambre de ma mère et une salle à manger. Un couloir allait vers les quartiers des femmes de chambres et de la cuisinière. On passait sous un grand porche pour entrer. Lorsque je suis retourné sur les lieux il y a trente ans, cette disposition du premier étage était encore intacte, le reste a été détruit ou transformé. A la maison nous parlions exclusivement le polonais. Mon père ne connaissait pas le yiddish, probablement il le comprenait. Ma mère n'était pas d'origine juive. Ma grand-mère paternelle qui habitait avec nous était la seule personne de ma famille à parler le yiddish. Elle est née...voyons si elle morte en 1930 à 70 ans...sans doute dans les années 1860 dans un milieu entièrement juif. Mais au milieu de leur vie - elle s'appelait Goldman -elle et son mari ont décidé de se faire baptiser. Je ne sais pas pourquoi. Grâce à elle j'ai découvert le quartier juif de Nalewki à Varsovie. Elle s'y rendait en cachette acheter des friandises et elle m'emmenait avec elle. Je me souviens de ma fascination comme si j'étais transporté dans un autre monde : la misère, la cacophonie, le bruit, la foule, on se bousculait les uns les autres, la rue était bondée de gens, chacun avançait vers le portail pour vendre ou acheter quelques chose. Une cohue bien plus dense que sur le marché de Jérusalem. Elle avait honte d'y aller et cachait ses escapades à mon père et à mon oncle Antoni. C'était une femme de la bourgeoisie varsoviennne qui n'avait jamais travaillé et qui tenait salon. Elle menait une vie mondaine comme toutes les femmes de son milieu dont les époux faisaient partie de la bourgeoisie juive assimilée qui était constituée de banquiers, industriels, commerçants et marchands de biens. A la fin de sa vie elle est curieusement devenue bigote catholique. Lorsque je l'ai connue, elle était déjà dans sa phase de bigoterie et c'est pourquoi aller dans le quartier juif pour s'empiffrer de bajgels, de halva etc., cela aurait été très mal vu par sa famille et par la "société". Elle m'emmenait avec elle car elle devait être au bras d'un homme. Pour la même raison, ma grand-mère m'emmenais aussi à l'Opéra où elle avait une loge réservée. Antoni ne s'occupait absolument pas d'elle et mon père était perpétuellement en voyage.

Je n'ai pas reçu d'éducation religieuse à la maison mais j'ai suivi à l'école des cours de religion catholique (une heure par semaine) car ils étaient obligatoires dans tous les collèges en Pologne. On pouvait suivre un cours de religion catholique, protestante ou juive. Je traitais ce cours complètement par dessus la jambe. J'y allais par obligation et ma note était tout juste suffisante. Je falsifiais les petites cartes qui prouvaient que j'étais

aller me confesser. Jusqu'au jour où en rentrant de l'école je me suis faufilé à l'intérieur de l'Eglise Saint Sauveur et cela m'a tellement plu que j'y suis retourné tous les jours. Mes parents étaient agnostiques et ils regardaient tout cela avec amusement. Le prêtre m'a remarqué - un petit blondinet mignon - et nous avons eu des discussions intéressantes dont j'étais très fier. Je me trouvais sur le meilleur chemin possible vers la foi. Jusqu'au jour où il y a eu une sorte de malentendu entre le prêtre et moi. A la fin de certaines prières, il était écrit "indulgence éternelle", donc infinie, et pour d'autres prières il y avait un certain nombre d'années, cent ans ou plus. Mon raisonnement était le suivant : pourquoi réciter des prières dont l'indulgence est définie dans le temps alors que l'on peut en réciter aux indulgences "éternelles" ? J'ai fait part de ma question au prêtre qui l'a très mal pris. Il s'est à crier et le charme a été rompu. J'ai été baptisé catholique très tard et je garde un souvenir très net du goût du sel sur la langue. A Varsovie, en zone d'occupation russe avant la Première guerre mondiale, il n'y avait pas de séparation entre l'état civil laïc et l'état religieux. Autrement dit, il n'y avait pas d'état civil en dehors des différents cultes. Ce n'était pas le cas dans la partie de la Grande-Pologne en zone d'occupation allemande. De sorte qu'à Varsovie, pour exister il fallait avoir une religion. J'ai donc dû me faire baptiser à l'âge de six ans pour avoir un état civil et pour pouvoir me faire inscrire à l'école. Mon parrain, Stanislaw Dembowski, un biologiste polonais très proche de mon père, était le chef de file des libres-penseurs en Pologne avant la guerre et il a joué un rôle important sur le plan politique dans le domaine justement de la défense de la libre pensée. Malheureusement, il a très mal tourné pendant et après la guerre, il s'est très mal comporté. Il a été nommé président de l'Académie des Sciences polonaise qui était à la botte des soviétiques et président de la Diète en Pologne sous Bierut ce qui voulait dire une soumission totale au pouvoir en place. La seule excuse que l'on puisse lui trouver c'est qu'il était atteint de la maladie de Parkinson depuis très jeune et qu'il devait être diminué mentalement. Ceci dit beaucoup de gens qui étaient de gauche avant la guerre ont choisi le camp soviétique après la guerre. Ce qui pourrait paraître logique mais il y a des degrés de compromission...Il y a des gens qui ne faisaient pas de saloperies alors que lui prônait haut et fort Lyssenko. Cette histoire est très compliquée. Je n'ai jamais été communiste, j'ai eu des amis communistes...Radek, un des grands dirigeants communistes des années 20 et 30 et qui a été liquidé par Staline comme toute cette génération en 1937 ou 38, était un ami de la famille, il était de la génération de mon père. Ils ont grandi ensemble car Radek est devenu le protégé de mon grand-père. C'était un pauvre juif de Varsovie que mon grand-père avait pris sous son aile.

Mon grand-père, Stanislaw Slonimski, était médecin. Je ne l'ai pas connu car il est mort pendant la Première guerre mondiale à la suite de la grande épidémie de grippe espagnole. Il y a un livre célèbre en Pologne, probablement le meilleur roman polonais dans le style de Balzac qui s'intitule "Lalka" (la Poupée) de Boleslaw Prus. On y trouve le personnage du médecin juif : docteur Szuman. D'après ce qu'on dit c'est mon grand-père : un médecin un peu farfelu, un peu philosophe et qui avait un sens de l'humour très aigu. Un jour, m'a-t-on raconté, il est allé chez les barons Kronenberg car leur servante restait au lit toute la journée. Mon grand-père arrive, examine la servante alitée et ne lui trouve aucune maladie. Mon grand-père : "Vous n'êtes pas malade, pourquoi restez-vous au lit ?".

La servante : : "Je reste au lit parce qu'ils ne me payent pas".

Mon grand-père : "Poussez-vous mademoiselle, je me mets à côté de vous parce qu'ils ne me payent pas non plus mes honoraires".

Apparemment il était donc très sympathique et il gagnait beaucoup d'argent car il avait comme clientèle la bourgeoisie juive. Ceci dit il dépensait tout l'argent qu'il gagnait pour aider les jeunes juifs talentueux dans différents domaines : scientifique, artistique, etc. Plusieurs peintres de l'Ecole de Paris comme Kiesling et Milich ont bénéficié des bourses de mon grand-père et lorsque je suis arrivé à Paris en 1947, j'ai pu habité pendant quelque temps dans l'atelier de Kiesling et dans celui de Milich aussi. D'autre part il aidait aussi des jeunes juifs politico philosophes qui appartenaient au Bund, mouvement juif de gauche contrairement aux sionistes qui étaient plutôt de droite. Un très bon ami à moi, Marek Edelman, un des seuls survivants de l'insurrection du ghetto de Varsovie, a écrit le meilleur livre qui existe sur le Bund.

Mon père avait deux frères et sœur. L'aîné, Adam, était entièrement assimilé. Il parlait polonais comme n'importe quel polonais, était agnostique mais il se considérait comme étant juif et vivait dans la communauté juive. Dans la famille, les garçons étaient sous la tutelle du père et la fille, ma tante Halina, de la mère. Cela devait être un usage à l'époque. Halina avait un certain talent pour la peinture et elle est partie pour Paris vers 1911. Elle y a vécu une vingtaine d'années. Elle venait de temps à autre à Varsovie. Je me rappelle qu'elle était très belle, très élégante, portait de magnifiques chapeaux et d'après ce qu'on disait elle avait beaucoup de petits amis. Elle racontait plein d'anecdotes sur ces collègues peintres, sur Modigliani, Milich et le milieu de Montparnasse. Un jour, elle est tombée amoureuse d'un militaire Serbe, très beau. Je devais avoir douze ou treize ans lorsqu'elle est venue à Varsovie avec lui, il était magnifique. Elle l'a suivi jusqu'en Yougoslavie, puis la guerre a éclaté et elle a été évacuée en Espagne où elle est restée

seule, dans des conditions très difficiles et d'extrême pauvreté. Son amant l'a abandonnée ou il a été tué. On l'a complètement perdu de vue et je n'ai retrouvé sa trace que vers 1950 en Espagne. Je l'ai fait venir en France car elle était atteinte d'un cancer de l'intestin. Ma femme s'en est occupée pendant deux ans. Lorsqu'Halina a senti que la fin approchait elle nous a demandé de lui laisser finir ses jours en Pologne. Elle est rentrée chez mon oncle Antoni à Varsovie et elle est morte peu de temps après. Dans sa jeunesse, elle était absolument charmante, éthérée, insouciant...une artiste. Toutes ses toiles ont été perdues. Je n'ai gardé que quelques dessins, des aquarelles mais tout le reste a été détruit à Varsovie, puis à Belgrade et en Espagne. Lorsqu'en 1948-49, j'ai vécu quelque temps à Montparnasse, j'ai rencontré des gens qui se souvenaient encore d'elle et on m'a rapporté en particulier une anecdote qu'elle aimait bien raconter elle-même. Elle vivait donc dans la bohème de Montparnasse, chichement, grâce aux subsides envoyés par mon grand-père. Mais ma grand-mère était très inquiète et un beau jour elle a débarqué à l'improviste à Paris pour voir ce qui s'y passait. On était alors en 1912. Elle a trouvé ma tante dans l'un des ateliers avec un jeune garçon de quelques années, noir, avec son zizi dans le goulot d'une bouteille pour qu'il ne pisse pas par terre. C'est sans doute un copain qui lui avait laissé l'enfant pour qu'elle s'en occupe. Je me souviens que ma grand-mère était rentrée horrifiée. Sa fille vivait dans la fange, avec des noirs, des bébés avec le zizi...Elle a essayé par tous les moyens de ramener ma tante à Varsovie mais en vain. C'était donc un personnage érotique, énigmatique, très pittoresque, très sympathique. Enfin, il y avait Antoni, le poète, le plus connu des Slonimski qui était à la fois un grand poète et le chef de file de la défense des droits de l'homme dans les années 60-70. Il est mort en 1976 dans un accident de voiture juste avant l'éclosion de Solidarnosc. Il est aussi l'un des pères de l'Unesco. Lorsque j'étais enfant, je voyais assez rarement Antoni car il n'aimait pas les enfants, il en avait une peur bleue, il ne savait pas comment se comporter avec eux. Mais lorsque j'ai grandi, il m'a donné un billet gratuit qui me donnait accès à tous les théâtres de Varsovie. Ensuite, nos vies se sont croisées à de nombreuses reprises, souvent tragiques, et c'est quelqu'un qui a énormément compté pour moi et ma femme. Il reviendra à plusieurs reprises dans ce récit. Adam s'est suicidé dans le ghetto, mon père est mort en 1945 sous une bombe, ma tante Halina est morte peu après la fin de la guerre, Antoni est donc le seul à avoir survécu à la guerre car il se trouvait en France puis en Angleterre.

Mon père comme je viens de le décrire était issu de la bourgeoisie juive assimilée de Varsovie, intellectuellement polonaise mais ne cachant pas du tout ses origines juives. Il a été au collège et au lycée russes. En 1905, alors qu'il avait 12 ans, il a participé à la

grève générale des écoliers qui réclamaient un enseignement en polonais et s'insurgeaient contre le joug russe. A la suite de quoi il a été interdit dans tous les collèges de Russie en tant que "buntowarczyk", c'est-à-dire "révolté". Il a terminé ses études à Lwow/Lemberg qui faisait partie de l'Autriche où le pouvoir était beaucoup plus tolérant. Dans l'ordre de tolérance, l'Autriche venait en premier, puis l'Allemagne et en dernier la Russie. Il a passé son bac à Lemberg et y a commencé ses études universitaires où il a rencontré ma mère, Janina Sobecka. Sa vocation scientifique s'est déclarée très jeune. Mon oncle Antoni racontait qu'il élevait à la maison des grenouilles et faisait tout le temps des expériences. Mon père était un biologiste mondialement connu et à partir de 1918 il est devenu chercheur à l'Institut d'histologie et d'embryologie de Varsovie. Il a enseigné les sciences naturelles à Lvov puis à Varsovie et avant la Première guerre mondiale, il a été le plus jeune assistant de Nusbaum-Hilarowicz qui a introduit la notion d'évolutionnisme dans la science polonaise. Il a également terminé ses études de médecine mais il n'a pas exercé jusqu'à la Deuxième guerre mondiale sauf en vacances pour dépanner des familles pauvres. J'avais beaucoup d'admiration pour mon père parce que c'était un scientifique. Le revers de la médaille c'est qu'il était la moitié du temps à l'étranger, en France, à Lyon notamment, en Belgique - il a fait sa thèse d'habilitation à Bruxelles - en Allemagne, en Suède, en Angleterre. A Bruxelles, il a travaillé chez Père Brachet (Albert) et c'est comme cela que j'ai connu le fils Brachet (Jean) qui était un ami de mon père tout comme Joseph Needham qui est d'ailleurs venu en Pologne et qui est resté plusieurs semaines chez nous. Il avait un talent incroyable pour les langues et a réussi à apprendre le polonais. Needham est plus connu pour sa période chinoise des trente ou quarante dernières années de sa vie. C'est lui qui a introduit dans le monde occidental toute la science chinoise, il est le père de l'Encyclopédie sur la Chine à Cambridge. Tout ce que l'Occident sait sur la science chinoise, il le doit à Needham. Pour les Chinois, il est un peu le Saint-Jean Apôtre. Bref, revenons à mon père. C'était un homme de taille moyenne, avec une calvitie très prononcée qui dégageait son front et une partie de son crâne. Il avait de petites moustaches et des lunettes rondes aux montures noires. Dans un livre de souvenirs, Roman Michalowski, l'un de ses élèves puis collaborateurs, professeur de dermatologie à l'université de Varsovie et de Lublin, le décrit comme quelqu'un qui se distinguait par un grand dynamisme scientifique avec lequel personne dans le laboratoire ne pouvait rivaliser. Son amour pour la recherche scientifique, son inventivité, sa perspicacité, sa grande érudition et sa puissance de travail l'avaient fait connaître dans le milieu scientifique européen. Il arrivait habituellement au travail en pardessus noir satiné et au laboratoire il enfilait une blouse blanche de médecin. Il

aimait se rendre utile, il était doux, poli et bienveillant à l'égard des autres. Lorsqu'il était de bonne humeur, il se mettait à raconter des blagues raconte Michalowski qui lui vouait une réelle sympathie et admiration. Je me souviens que tous les ans, le 29 juin, Michalowski lui faisait livrer pour sa fête un énorme gâteau que ma mère mettait au milieu de la table décorée de bouquets de fleurs. J'étais trop jeune pour m'asseoir à table avec eux. Mon père a eu son gâteau jusqu'en 1944. J'ai revu Michalowski après la guerre, il est venu nous voir à Gif.

Je suis sans doute plus fier de la réussite de ma mère que de celle de mon père parce qu'elle venait d'une famille polonaise pauvre d'un patelin près de Lwov. Sa mère était employée, je crois comme femme de ménage, mais cela ne se disait pas, dans les chemins de fer autrichiens. Bien avant la Première guerre mondiale vers 1890, elle a été séduite par un employé autrichien de l'administration des chemin de fer qui lui a fait un enfant et l'a aussitôt après abandonnée. De sorte que ma mère est née en 1892 de père inconnu dans une famille pauvre et donc dans des conditions qui pour l'époque étaient dramatiques. Elle a réussi toute seule à passer son bac avec très certainement une très grande mention puisqu'elle a obtenu une bourse pour aller étudier à l'université de Vienne. En 1910 elle y a passé une maîtrise de langue et littérature germaniques. Sa thèse portait sur les petits romantiques allemands de la deuxième moitié du 19^e siècle. Elle parlait parfaitement l'allemand et connaissait très bien la littérature allemande. Elle a épousé mon père après la Première guerre, vers 1919 ou 1920. Mon père qui était à l'université de Lwow a rejoint pendant la guerre les Légions polonaises de Pilsudki (le fondateur de la Pologne indépendante) qui s'étaient formées à Cracovie et à Lwow. Il a été fait prisonnier par les Allemands et ce n'est qu'après la guerre par conséquent qu'il a pu épouser ma mère qui était rentrée de Vienne et fréquentait sans doute à Lwow le milieu indépendantiste polonais. Ensuite ils ont déménagé à Varsovie où je suis né le 9 novembre 1922. Lorsque je dis que je suis plus fier de ma mère que de mon père je veux dire par-là que c'était beaucoup plus facile pour mon père qui venait d'un milieu aisé où il y avait une tradition intellectuelle de faire une carrière. Tandis que ma mère s'est faite toute seule. Elle était enseignante de polonais et d'allemand dans un lycée de pointe, plutôt de gauche, "Chez les demoiselles Szachtmajerow", l'équivalent de l'Ecole Alsacienne à Paris. Elle a eu comme élèves les deux filles de Pilsudski : Wandzia et Jagodka. Je m'en souviens bien. J'ai connu un peu ma grand-mère maternelle, une toute petite bonne femme, très sympathique mais très simple. Elle était restée à Lwow où elle avait de vagues cousins. Je me rendais compte, même gamin, que ma grand-mère maternelle était quelqu'un d'adorable mais de très simple. Ma mère était une femme très

douce et comme mon père était la plupart du temps en voyage ou au labo, c'est elle qui a assuré mon éducation. Elle me choisissait mes lectures et c'est sur ses conseils que j'ai lu beaucoup de littérature scandinave, notamment de la prose traduite en polonais. A l'époque la littérature scandinave avait une place beaucoup plus importante qu'aujourd'hui. Je connaissais par cœur des tas d'auteurs.

Mon père avait été Légionnaire et avait combattu pour l'indépendance de la Pologne ce qui était à mes yeux une seconde source de fierté. C'était important pour moi car j'avais été élevé dans une tradition laïque mais patriotique comme tout le milieu dans lequel nous vivions. "Servir la Pologne, servir la nation", servir avant tout. J'ai baigné dans cette atmosphère pendant toute mon enfance et mon adolescence. A l'époque où mes parents se sont rencontrés le problème majeur pour tous les Polonais c'était l'indépendance pour la Pologne qui n'existait pas depuis près de 150 ans. Sauf peut-être pour une partie de la société juive. Je ne parle pas des juifs assimilés qui luttèrent aux côtés des Polonais pour l'indépendance du pays. Je parle de la majorité des juifs qui ne s'intéressaient pas à l'indépendance de la Pologne car ils se considéraient comme une minorité et ils préféraient être une minorité dans un grand pays comme la Russie, l'Allemagne ou l'Autriche que dans un petit pays, qui venait tout juste de renaître comme la Pologne et où les relents de nationalismes pouvaient leur nuire. En outre une partie des juifs, je ne parle pas des plus pauvres, avaient dans ces trois pays une position privilégiée, ils étaient des commerçants aisés. Des pans entiers du commerce de la Russie était gérés par des juifs.

Le coup de force de Pilsudski en Mai 1926 a provoqué des frictions dans la famille entre Antoni et mon père qui soutenait totalement le maréchal. Antoni n'a jamais servi dans l'armée et était un antimilitariste invétéré. On raconte dans la famille qu'il aurait bien essayé mais il serait tombé de cheval. Pilsudski était pour moi comme un grand-père ou bien même Dieu le Père en personne. Mon père quant à lui était assez lié à la fraction de Slawek, plus à gauche, qui a perdu et s'est suicidé. A moi aussi Slawek me plaisait bien, surtout sa barbichette. Quant à la "sanacja" de type Koc, on ne pouvait qu'en rire. Le premier souvenir que j'ai gardé de mon enfance c'est justement en 1926, lorsque penché à la fenêtre de ma chambre qui donnait sur le marché "na koszykach" ma mère me tire brutalement en arrière car les balles sifflaient de partout. La situation s'est nettement détériorée à partir de 1929 lorsque Pilsudski a dissout le parlement, interdit un certain nombre de partis et de journaux et fait jeter en prison des opposants. A partir de ce moment-là Antoni est devenu radicalement anti Pilsudski. Mon père a commencé à

prendre ses distances mais il continuait à le défendre en imputant les exactions aux mauvais conseillers et à l'entourage du maréchal. A partir du milieu des années trente la Pologne est devenue une dictature certes mais beaucoup moins dure qu'en Grèce, en Italie ou en Espagne. La Pologne n'était pas un pays fasciste car il y avait des journaux, une opposition au parlement, un pluralisme de partis même si le parti communiste avait été dissout en 1931. La répression était cependant de plus en plus dure et il y avait de plus en plus de prisonniers politiques. C'était un régime à forte connotation nationaliste et autoritaire, mais pas totalitaire. Si l'on voulait faire un parallèle avec un régime contemporain c'est à coup sûr à Israël de Netanyahou qu'il faudrait le comparer, c'est exactement ça. Une très forte pression de la droite religieuse juive orthodoxe, en Pologne c'était les catholiques, une très forte pression des milieux militaires, une répression dure mais sur fond de démocratie avec un pluralisme de partis, une opposition parlementaire, une presse libre, un droit de manifester. La Pologne avait d'un côté les Allemands, de l'autre les Russes. Israël est entouré de pays arabes hostiles à son indépendance. La Pologne n'avait pas existé pendant 200 ans, Israël n'a pas existé pendant 2000 ans. Deux pays qui ont dû recouvrer leur indépendance politique, qui sont dans une situation géographique très difficile et ont une minorité agissante très forte, en Israël les Palestiniens, en Pologne les Ukrainiens, les Juifs et bien d'autres nationalités encore. Mais ce qui permet surtout la comparaison c'est la pression des milieux religieux.

A partir des années trente, l'extrême droite en Pologne regroupée dans l'ONR s'est renforcée et l'antisémitisme est devenu de plus en plus virulent. Des petits groupes de jeunes gens se promenaient dans les rues de la capitales, ils portaient des insignes reconnaissables et tenaient des cannes épaisses, prêts à taper. Petit garçon, je n'ai jamais eu à subir l'antisémitisme dans ma classe sauf une fois et c'était en 1938 ou 39. Deux garçons dont un de ma classe m'ont attrapé dans le sous-sol du lycée et m'ont cassé la gueule, mais vraiment bien cassé la gueule, parce que j'étais juif. Ces deux garçons sont devenus des héros de la résistance. Ils ont été tués par les Allemands, l'un d'entre eux parce qu'il voulait défendre une femme. On peut très bien être antisémite et héros, il n'y a là aucune contradiction. On peut-être antisémite et salaud, on peut être sémite et salaud, sémite et héros. Toutes les combinaisons sont possibles, c'est comme les lois de Mendel. Certaines sont toutefois plus fréquentes. La première, il me semble, se rencontre plus souvent. C'est également en 1938 que pour la première fois j'ai vu mon père réellement bouleversé lorsqu'un jour il est rentré à la maison couvert de tomates pourries que les étudiants lui avaient lancées parce qu'il était juif. Cela a été un véritable

choc pour lui. Ce lynchage a sans doute été la "punition" pour ses prises de position contre la séparation des bancs dans les amphis entre juifs et non juifs. Son chef était un "endek" [homme de droite, nationaliste, ndlt]. La branche de la faculté de médecine dans laquelle il enseignait était de droite et mon père n'avait aucune chance d'y obtenir le titre de professeur. C'est pourquoi il a réalisé la majorité de ses travaux scientifiques à l'étranger comme beaucoup de ses collègues. Les Polonais d'origine juive comme mon père, Jan Zabinski, le fondateur du jardin zoologique de Varsovie, Elkner, Bychowski, l'un des premiers psychanalystes polonais, pouvaient atteindre le poste de dozent (l'équivalent de maître de conférence, ancienne manière) mais s'ils voulaient poursuivre, ils avaient des problèmes. Je n'ai rien a priori contre le numerus clausus. Une discrimination douce peut servir aux minorités. Il faut alors se montrer le meilleur. La force de la diaspora juive a d'ailleurs été sa volonté de se démarquer par la connaissance. Aujourd'hui, les asiatiques se démarquent par la science et les Juifs font déjà partie de l'establishment. Ils peuvent même devenir généraux dans l'armée mais pourquoi donc devenir général ? Avant c'était impensable. Mon ami François Jacob, lauréat du Prix Nobel dit que son oncle a été le premier général juif dans toute la France. En 1938, au moment du dépeçage de la Tchécoslovaquie par Hitler, la Pologne s'est comportée d'une bien triste manière. C'est probablement la première fois que j'ai eu honte de mon pays. Je me suis fait taper à l'école parce que j'ai dit que j'aurais aimé être Tchèque plutôt que Polonais. C'était horrible et franchement pour des prunes. La Pologne s'est déshonorée aux yeux du monde entier pour un bout de terre comme d'ici à Palaiseau. C'est à ce moment-là que j'ai récupéré dans des circonstances rocambolesques un espion anglais venant de Prague. L'histoire vaut la peine d'être racontée. Adolescent, j'ai été un scout très actif et très fier. Et en tant que scout modèle, j'ai été envoyé en 1936 avec une délégation de scouts polonais à un Jamboree (rassemblement des scouts du monde entier qui a lieu tous les trois ou quatre ans) en Hollande. Je m'y suis donc rendu avec mon unité rattachée au lycée Batory - Dwudziesta trzecia warszawska drozyna harcierska - l'unité varsoviennne n°23, qui était très connue en Pologne car elle a donné ensuite naissance à l'unité de scouts clandestins de la résistance Szary Szeregi. Juste avant de partir je me suis cassé le bras ce qui a suscité beaucoup de compassion de la part des autres scouts au Jamboree. Jeune garçon blond aux yeux bleus, joufflu, et avec le bras dans le plâtre : j'ai eu un succès fou. C'est là que j'ai rencontré un Anglais, un Ecossais plus exactement, plus âgé que moi, un chef scout, qui s'est pris d'amitié pour moi. A posteriori, je me suis dit qu'il devait sans doute être homosexuel mais il ne m'a jamais fait d'avances. Nous nous promenions, discussions, j'étais fier de montrer aux autres que je parlais anglais avec lui d'autant plus qu'il avait un grade élevé. Par la suite

nous avons eu une correspondance très suivie, il habitait à Pitlochry où il était prof de collègue. Il est venu me rendre visite en Pologne en 1937. J'étais extrêmement fier. Nous l'avons accueilli à la maison, il a appris le polonais et nous sommes devenus très amis. Au printemps 1938, au moment où les Allemands ont envahi la Tchécoslovaquie, mon père reçoit un jour plusieurs télégrammes successifs de Prague demandant de réceptionner un colis recommandé à la gare centrale de Varsovie provenant de la capitale tchèque et qui lui était adressé. Intrigués, nous y sommes tous allés et on s'est retrouvé avec un énorme coffre dont est sorti mon ami Ecossais. Il était certainement de l'Intelligence Service. Il a très fortement remercié mon père et il est parti sans aucune autre explication. Ce qui me fait dire à coup sûr qu'il était de l'Intelligence Service c'est qu'il m'a retrouvé en 1945 ou 1946 à Cracovie alors qu'il ne connaissait que mon nom et mon adresse à Varsovie avant la guerre. Il était très ému de me voir vivant et savait tout sur la mort de mes parents. J'ai même une photo avec lui à Zakopane où nous sommes allés dans sa voiture de l'ambassade. Nous y avons passé une journée, il m'a ramené à Cracovie et depuis je ne l'ai jamais revu. Du coup je dois sans doute être fiché dans les dossiers des services secrets anglais.

En dehors de mes promenades avec ma grand-mère dans le quartier de Nalewki à Varsovie, le seul contact que j'avais avec les Juifs pauvres et non assimilés c'était pendant les vacances que nous passions souvent près d'un shtetl dans les Carpates de l'est aux confins de la Pologne. Ce qu'on appellerait aujourd'hui la Pologne C, un bled perdu au fin fond des montagnes - pas très hautes, de 2000 mètres - et des forêts. La nature y était sauvage et magnifique. C'est un monde qui n'existe plus. On habitait dans une auberge, tout droit sortie du 17^e siècle, tenue par un juif charmant dont la femme préparait des truites extraordinaires avec des œufs hachés. On se chauffait au feu de cheminée. Il y avait des paysans aux costumes traditionnels, des juifs habillés eux aussi traditionnellement, avec chapeau, redingote noire, comme dans les livres. Pas de routes, ni d'électricité, on s'éclairait à la lampe au pétrole. Il m'est resté de l'un de ces séjours une image qui pour un garçon de 10 ou 11 ans était certainement très évocatrice ...Il y avait un ruisseau de montagne très tourmenté que traversait un petit pont en bois constitué d'une ou de deux planches. Un groupe de paysannes en costume folklorique arrive à ce petit pont. A ce moment là éclate une averse et toutes les paysannes se couvrent avec leur tablier de derrière magnifiquement brodé d'ailleurs - pour se protéger de la pluie et j'ai vu une rangée de fesses nues, blanches, extraordinaires, qui marchaient sur ce pont en bois. C'était ça la Pologne dans ce coin-là. Il y avait des grands shtetl de quelques milliers de personnes et des petits shtetl comme celui à côté duquel

nous passions nos vacances. Les gens y étaient très pauvres. C'était les seuls moments avant la guerre où mon père exerçait son métier de médecin. Les juifs du shtetl venaient le consulter et lui demandaient de venir visiter leurs malades. Moi je jouais avec les autres petits garçons qui parlaient le yiddish ou le ruthène. Stanislaw Vincenz a fait une très belle description de ces contrées dans son livre "Na wysokiej poloninie". Aujourd'hui c'est l'Ukraine mais eux-mêmes se considéraient alors comme des Ruthènes de rite uniate, gréco catholique. On pourrait comparer ces paysages aux contrées perdues des Pyrénées plus encaissées et moins en contact avec la modernité que les Alpes plus proche du monde extérieur. Plus tard pendant la guerre, Polonais et Ukrainiens se sont entretués sauvagement.

3 - Shoah

J'ai évoqué le contexte dans lequel j'ai grandi et mon rapport à mes origines juives. Je voudrais, ici, avant d'aborder les années de guerre parler de la Shoah, du massacre des Juifs qui a été organisé sur le sol polonais. Je voudrais surtout insister sur le fait qu'on ne parle pas de la même manière des Juifs et on ne porte pas le même regard sur les Juifs avant et après la Shoah. C'est quelque chose que la culture du monde entier doit assimiler. Autrement dit, à chaque fois que l'on parle des Juifs, on devrait avoir à l'esprit et se répéter sans cesse que l'on ne parle pas de la même manière avant et après l'Holocauste. On peut rigoler, j'ai rigolé et tout le monde à rigolé des coutumes juives, des habits juifs, de la manière de manger, des odeurs, de la densité des populations, des gesticulations très méditerranéennes. C'était avant l'Holocauste. Ce n'est plus possible aujourd'hui. La vision commune qu'ont les Français de la guerre en Pologne et de la Shoah est très influencée par le film de Claude Lanzman, 'Shoah'. Il se trouve que je connais bien le contexte dans lequel Lanzman a tourné son film. Lorsqu'il s'est rendu en Pologne dans les années 80, il a rencontré Bartoszewski, le chef de Zegota, organisation spéciale au sein de la résistance polonaise AK dont le but était d'aider les juifs en organisant leur évacuation du ghetto, en leur procurant de faux papiers, en leur fournissant des armes. Les membres de Zegota ont d'ailleurs été en grande partie éliminés par les Allemands. Bartoszewski a survécu, il a été récemment ministre des Affaires étrangères de Pologne et il fait partie des Justes (son nom se trouve au Mémorial de Yad Vashem à Jérusalem). La première question que Lanzman pose à Bartoszewski :

- "Avez-vous vu de vos propres yeux l'extermination des juifs ?

- Non"

Lorsque Lanzman évoquait l'extermination, il voulait parler des chambres à gaz et des fours pas de l'extermination dans la rue que tout le monde avait vue. "Dans ce cas, vous ne m'intéressez pas" a répondu Lanzman. Je raconte cette anecdote pour bien montrer le

parti pris sur lequel est bâti tout son film. Il a voulu présenter un aspect certes indiscutable de l'extermination des Juifs mais qui n'est pas le seul. Lanzman décrit l'événement le plus atroce du siècle - avec le Cambodge même si numériquement la Shoah est plus atroce, philosophiquement le génocide au Cambodge est aussi horrible car c'est un auto génocide - d'une manière très poignante, mais il décrit en utilisant uniquement des témoins oculaires. Or ceux-ci représentent une fraction très particulière, très sélectionnée parmi tous les gens impliqués dans le processus d'extermination. Pour être témoin oculaire il fallait être soit un kapo, soit un bourreau qui a survécu. Il faut non seulement avoir survécu mais avoir participé de visu... Je veux dire par-là que pratiquement tous les gens qui sont interrogés par Lanzman dans son film sont des gens primaires qui n'ont aucune vision de l'ensemble et qui sont bien incapables d'en avoir une. Et s'ils ont été témoins oculaires c'est parce que justement ils étaient primaires, s'ils ne l'avaient pas été, ils se seraient suicidés où seraient devenus fous.

Une partie de l'obscurantisme juif actuel vient des communautés juives aux Etats-Unis (beaucoup plus celle de New-Yorkais que celle de Californie) qui ont émigrés avant la Shoah et qui soutiennent aujourd'hui l'extrême droite israélienne qui est contre la paix avec les arabes, contre le progrès et qui s'enferme dans l'obscurantisme religieux. Elle fonde son identité sur le souvenir des persécutions que leurs grands-parents et arrière grands-parents ont subies en Pologne, en Russie ou en Roumanie. Persécutions graves, mais pas atroces puisqu'il n'y a pas eu extermination. Il y a eu des brimades, des pogroms - surtout en Russie ou en Roumanie, très peu en Pologne - de l'ostracisme, de l'antisémitisme. La vision de la Shoah la plus pertinente que je connaisse, la plus juste, est celle qui souligne la technicité de l'exécution. Je pense que c'est Hanna Arendt qui la première l'a montré dans son livre "Totalitarisme". Les réseaux ferroviaires utilisés avec la plus grande performance, réglés au moindre détail, comme un ordinateur mais en plus efficace : les gens arrivent, les chaussures d'un côté, ensuite on leur enlève les dents en or et on les met là, les lunettes plus loin, puis on organise le passage à la douche de cyanure, ensuite au four, etc. Pour moi c'est l'extraordinaire efficacité d'une machine administrative bien huilée qui exterme des millions de gens qui est le plus atroce, chacun faisant très bien son travail et considérant qu'il n'est pas responsable. Mais le meilleur livre sur la Shoah, c'est "Un monde de pierre" de Tadeusz Borowski. Il a été traduit, très mal d'ailleurs, dans les années cinquante (une traduction revue et corrigée

est sortie dans les années 1990). Borowski écrivait toujours au deuxième ou au troisième degré sinon on ne peut pas en parler... Je dois avouer que mon comportement est un peu copié sur le sien. Le principe en est la lucidité et la dérision. Il parle des fours crématoires, des chambres à gaz, toujours sur le mode de la dérision. Cela n'a jamais été accepté. Que cela soit en Pologne, en France ou ailleurs, ses livres sont rejetés. Justement ce que je reproche à Shoah de Lanzman, c'est qu'il l'ait fait au premier degré alors que ce sont des choses dont on ne peut pas parler au premier degré, c'est trop insupportable. Même au second degré c'est difficile. Je figure dans le livre de Borowski sous les traits d'un personnage qui essentiellement se saoule et court les filles. Son style ressemble à celui d'Hemingway : des phrases courtes, à l'emporte pièce, à plusieurs tiroirs. Je me suis lié d'amitié avec Borowski pendant l'Occupation. Il se considérait surtout comme poète mais pour moi ses nouvelles, ses 'short stories' font partie des meilleurs récits au monde sur le milieu concentrationnaire. Je l'ai aidé à publier la première édition de ses poèmes ronéotypés à quelques dizaines d'exemplaires, 'Où que soit la terre'. La technique était primitive, je suspendais des plaques imprimées mouillées sur un fil comme on suspend du linge. Tadzik avait alors déjà l'obsession du suicide. Avec Tadzik, Andrzej Gwizdz, Edmund Kujawski, nous avons fondé le club des 'esencjastow', les gens qui vivent de l'essence des choses.

Nous sommes les esencjastow, les dadaïstes, les pédérastes

Nous sommes couchés sur les femmes...

C'est moi qui ait en partie accouché de ce poème. Nous étions liés par la vodka, par l'échoppe près de la société de matériaux de construction où Tadzik était veilleur de nuit (il l'a décrite dans 'Adieu à Marie'), par l'ennemi commun (les Allemands), et également par les polémiques avec nos amis qui publiaient dans 'Art et Nation'. Il a été interné à Auschwitz et sa femme à Birkenau après que nous l'ayons fait sortir du ghetto de Varsovie, mais il a réussi à la faire passer à Auschwitz et tous les deux ont survécu ce qui est un cas très rare. Toute sa famille a été exterminée. Après la guerre il est resté pendant deux ans dans un camp de displaced persons en Allemagne. Les gens libérés des camps de concentration avaient la possibilité de rentrer dans leur pays d'origine ou au contraire de rester dans des camps organisés par les Alliés, le temps de décider quelle serait leur destination. Finalement, Borowski est rentré en Pologne juste avant que je parte en France en 1947. Entre temps, plusieurs de ses Nouvelles avaient déjà été publiées. Il était donc très connu en Pologne et très courtisé par le pouvoir communiste

qui en faisait le plus grand écrivain de sa génération. Borowski était totalement lucide. J'ai pu m'en rendre compte car nous avons passé plusieurs nuits et journées à discuter. Lorsque je suis rentré en 1949 en Pologne pour voir ma bien-aimée, une de mes bien-aimées, nous avons à nouveau discuté des nuits entières et c'est là qu'il m'a dit : "Je me lance, je me vends aux communistes, je veux devenir le plus stalinien de tous". Il a tenu parole et pendant deux ou trois ans il est devenu le héraut, le porte-parole, du communisme en marche, triomphant. En 1951, il s'est suicidé le jour de la naissance de sa fille car il m'a dit "si je vois ma fille je ne pourrai plus après". Il se moquait sans cesse des autres et de lui même, mais il lui fallait absolument une croyance. Il avait le choix entre ce qu'on appelle aujourd'hui la croyance libérale, la croyance de l'ouest, le capitalisme ou la croyance communiste. Bien sûr fondamentalement il n'y croyait pas, mais les gens qui ont survécu aux camps, personne ne peut comprendre leurs souffrances. Pour moi, le ghetto de Varsovie c'est une photo dans un album que j'ai chez moi 'Warszawskie getto', elle représente un enfant mort sur le trottoir d'une rue du ghetto, les gens passent, personne ne s'arrête, personne ne regarde. Ce sont des photos d'amateurs ou d'Allemands. C'est probablement la photographie la plus atroce que j'ai vu. Le film de Lanzman, c'est pareil, les gens n'ont pas aidé. Il y a une somme de souffrance, une somme d'atrocités au delà desquelles aucune réaction humaine n'est possible. J'ai vu ces scènes dans le ghetto, on marchait à côté des cadavres, des gens couverts avec du papier journal, des charrettes ramassaient les cadavres dans la rue. Je me rendais assez régulièrement dans le ghetto, en tout cas au début. J'allais voir des amis de mon père. On a essayé d'en faire sortir quelques uns, parfois cela a réussi, parfois pas. J'y suis allé une ou deux fois pour des raisons de résistance mais la plupart du temps c'était pour aller voir des amis.

Le point de vue chrétien qui est le plus noble dit que tout assassinat, même d'un seul être vivant, est une chose aussi atroce que l'assassinat d'un million d'êtres vivants. Pour moi il y a une différence entre l'assassinat d'un million et l'assassinat d'un seul être vivant. C'est pour cela que je ne suis pas chrétien. Je ne sais pas si je suis humaniste, je suis d'une intelligence technique, j'introduis des notions techniques, quantitatives... Varsovie comptait au début de la guerre 300 ou 350 000 juifs sur une population totale d'un million, ils représentaient donc 30% des habitants de la capitale. Ensuite, de plus en plus de juifs ont été amenés par les nazis des villes et villages avoisinants de sorte que le

nombre est monté à près de 500 000. En 1940-41, la vie était très difficile mais la cause de mortalité des juifs était des maux, appelons les spontanés, malnutrition avant tout, maladies, typhus exanthématique, tuberculose, plus des exécutions sommaires dans la rue, mais pas d'exécutions systématiques. Elles ont commencé après la réunion de Wanssee au printemps 1942. L'armée allemande était alors l'armée la plus puissante au monde. Les transports ont commencé vers Treblinka où la plupart des juifs de Varsovie ont été exterminés. Il y a d'abord eu le camp de concentration, Treblinka 1 qui était un tout petit camp de concentration comme il y en avait des centaines, cela veut dire que s'y trouvaient quelques milliers de gens. Son rôle était essentiellement de bâtir des fours, des chambres à gaz etc. Treblinka 1 a été liquidé justement vers 1942 et c'est là qu'a commencé à fonctionner Treblinka 2 qui était un pur camp d'extermination. Tous les jours un transport partait du ghetto de Varsovie, de l'Umschlagplatz, la place du rassemblement. Entre deux et trois mille personnes, peut-être même cinq mille étaient embarquées dans les wagons tous les jours à destination de Treblinka et exterminés sur place, brûlés. A partir de l'été 1942, on savait, seulement on ne parlait pas de gazage, on disait que l'on brûlait les Juifs ou on les transformait en savon. Treblinka était un camp d'extermination par excellence, tout à fait différent d'Auschwitz où il y avait le camp de concentration (Auschwitz) et le camp d'extermination (Birkenau) à côté. Pendant vingt ou trente ans très peu de manuels, d'encyclopédies ou de livres d'histoire, ont fait la distinction pourtant fondamentale entre un camp de concentration et un camp d'extermination. Ensuite, très lentement, elle s'est imposée à la conscience collective. Dans un camp de concentration les chances de survie étaient de grosso modo 50%. Il y avait de bons camps où c'était 60% et de mauvais camps où c'était 30%. Dans un camp d'extermination les chances de survie étaient inférieures à 0,1%. Un certain nombre de mes copains ne rêvaient que d'une chose, c'était de se faire emmener dans un camp de concentration en tant que résistant. Parce qu'une fois à Auschwitz, par exemple, ils avaient quelque chance de survivre alors qu'à Birkenau, à trois kilomètres de là ils n'en avaient aucune. Faire de la résistance dans ce contexte était presque une solution de facilité. Dès 1943, je savais que Birkenau était un 'vernichtungslager', tandis qu'Auschwitz était un 'konzentrationslager'. En revanche, personne en France ne le savait avant 1945. En 1942 ou 43, la gestapo et plus précisément la Sicherheitsdiensts (SD) dirigée par Heidrich a monté une opération à Varsovie. A cette époque-là, les Juifs qui se trouvaient dans le ghetto savaient qu'ils allaient être tôt ou tard exterminés car les

premiers convois vers Treblinka étaient déjà partis. Il y en avait encore qui possédait de l'argent comme le raconte très bien dans son livre de souvenirs Marianowicz. Ceux-ci ont été contactés par des Allemands qui leur ont proposé, moyennant finances (c'était de l'ordre de milliers de dollars), un visa pour se rendre dans un pays neutre d'Amérique latine. Bien sûr, les gens se sont demandés si c'était un piège, mais des centaines de Juifs se sont laissés tenter. Mon père a refusé, non seulement parce qu'il était extrêmement méfiant, mais surtout parce qu'il n'avait pas la somme exigée par les Allemands, en outre, il n'était pas dans le ghetto et ne se considérait pas comme Juif. Le cousin germain du père de Marianowicz a payé et a obtenu, quant à lui, le visa. Lui et sa famille ont été logés avec 200 ou 300 autres Juifs dans un hôtel de luxe et nourris plus que correctement. Ensuite, ils sont partis le plus officiellement du monde à Vittel d'où ils devaient embarquer pour l'Amérique du Sud grâce à la collaboration du Maréchal Pétain. En 1944, quelques mois avant le débarquement, tous ceux qui restaient à Vittel ont été renvoyés à Birkenau et gazés sur le champ. C'était un traquenard dès le début, mais pourquoi toute cette mise en scène et ces "frais de voyage" entre Varsovie et Vittel, ça, je ne sais pas.

4 - Résistance, Armia Krajowa

J'avais 16 ans lorsque la guerre a éclaté. Nous passions les vacances en famille dans le Nord-Est de la Pologne (l'actuelle Lettonie) dans une charmante pension de famille où la bonne société de Varsovie se retrouvait chaque été. Nous sommes rentrés précipitamment parce que mon père avait été mobilisé. Je ne me souviens pas du premier septembre mais de la manifestation quelques jours plus tard et de notre joie devant l'ambassade de Grande-Bretagne qui venait de déclarer la guerre. Nous étions sûr que nous remporterions la bataille en quelques semaines. C'est donc plein d'enthousiasme et d'entrain que je me suis engagé comme volontaire dans l'armée polonaise. On m'a donné un fusil, des cartouches pour tirer et des cartouches de cigarettes. Je me suis donc mis à fumer...On m'a fait marché vers l'Est, puisque les Allemands nous poussaient vers l'Est. Une fois je me suis endormi en pleine marche et je me suis réveillé à côté d'un cadavre. Je n'ai pas tiré une seule fois. On a été bombardé par les Allemands, puis par les Russes qui sont entrés trois semaines après les nazis côté est et ont occupé la moitié de la Pologne.

Les soldats russes nous ont encerclé quelque part au niveau de la ville de Rowno, le 18 ou le 19 septembre 1939, je ne m'en souviens pas. Une centaine d'entre nous étaient sortis de Varsovie, nous étions une petite unité et par dessus le marché complètement perdue. Ils nous ont arrêté, mis dans des wagons à bestiaux et emmenés à travers l'Ukraine dans le fin fond de la Russie. Ils ne nous ont rien donné à manger car eux-mêmes n'avaient pas été approvisionnés. De temps en temps des wagons stationnaient dans les champs. Ils nous laissaient aller arracher les pommes de terre et les betteraves que nous mangions crues. C'est dans un de ces champs que j'ai rencontré mon père qui lui aussi avait été fait prisonnier. Je me suis alors échappé de mon convoi et je me suis porté volontaire dans le sien. C'est ainsi que je me suis retrouvé à Starobielsk. On avait

faim, on avait des poux, c'était le quotidien d'une vie de camp normale, aucune torture. La suite c'est une histoire assez amusante... Nous nous retrouvons donc dans un camp de prisonniers de guerre, mon père et moi. Ce n'était ni un camp de concentration, ni un goulag. Une nuit, brouhaha, des tirs, un remue ménage pas possible. Le matin on nous convoque tous devant notre baraquement. Le sous-officier russe responsable de notre baraque nous aligne et un supérieur vient nous inspecter.

Le sous-officier : "469 prisonniers, un évadé, nombre de prisonnier 469 mon colonel".

Le colonel : "Espèce de crétin s'il y a un évadé ils ne sont plus 469 !"

Le sous-officier : "Il y a un volontaire".

Le volontaire, c'était moi. J'avais 16 ans et demi et je m'étais porté volontaire car les Russes ne gardaient pas dans les camps les jeunes de mon âge mais moi je ne voulais pas être libéré au fin fond de l'Ukraine à 1000 kilomètres de Varsovie sans savoir comment rentrer chez moi. Je préférais rester avec mon père. J'ai dû alors me présenter au supérieur. J'étais maigre, jeune, j'inspirais certainement pitié. Il m'a dit de rentrer à la maison. J'ai répondu que je rentrerais volontiers mais seulement avec mon père qui était officier de réserve. Il a appelé mon père qui parlait très bien le russe et qui a eu la bonne idée de sortir un stylo à plume d'or et de le donner au colonel pour signer l'acte de libération. L'acte de libération était rédigé de la manière suivante : "Piotr, fils de Piotr Slonimski est libéré du camp numéro tant avec comme additif son père". J'ai gardé ce document pendant les années de guerre et lorsque mon père m'engueulait je lui sortais le document et lui rappelais qu'il était seulement un additif... Les officiers polonais qui sont restés au camp ont été massacrés un an plus tard à Katyn sur l'ordre de Staline. Au total, la marche forcée plus le camp de prisonnier de guerre russe ont duré environ deux mois. On a été obligé de rentrer à pied d'Ukraine, ce qui a encore certainement duré deux semaines. On a passé clandestinement la frontière.

De retour dans Varsovie occupée, nous sommes immédiatement allés voir ma mère qui avait été grièvement blessée pendant le siège de la capitale. Nous avons passé plusieurs semaines à nous occuper d'elle à la maison. Je me souviens de Noël 1939, un vrai Noël en famille, on était trois, vivants, on mangeait presque à notre faim. J'en garde un souvenir très tendre. J'étais heureux. Dès le début de l'Occupation mon père a décidé que nous ne porterions pas le brassard juif et que nous n'irions pas dans le ghetto. Il avait une intuition, il était persuadé dès le début que les Allemands allaient tuer tout le monde. Seul Adam, le frère de mon père qui se considérait comme un Juif agnostique

est allé dans le ghetto. Lorsqu'il a été liquidé, il a tué sa femme, ses enfants puis il s'est suicidé. Sa fille aînée Lilka qui a passé l'Occupation chez les Knaster à Varsovie a survécu. C'était un professeur de mathématiques connu et sa femme Maria Morska, l'égérie des Skamandrytes, l'un des principaux groupes poétiques des années vingt. Le mari de Lilka a été tué à Katyn et des soldats soviétiques ivres ont tué Lilka en 1945. De la rue Piekna nous avons déménagé à la rue Tyniecka où nous avons emménagé dans une villa qui n'était pas à nous. C'était une maison isolée avec un petit jardin, l'intérieur était très clair, il y avait un balcon et de la vigne vierge sur les murs. En comparaison avec la première maison qui était une maison bourgeoise, celle de la rue Tyniecka était une habitation typique de l'intelligentsia. Mon père avait son cabinet au rez-de-chaussée et nous habitions au premier. Pendant plusieurs semaines la salle de bain a été inutilisable parce qu'occupée par un petit crocodile qui servait à mon père de cobaye. Il travaillait sur la formation des globules sanguins chez les reptiles et avait ramené d'un voyage ou d'un parc zoologique ce petit crocodile sur lequel il faisait des prélèvements sanguins. Mon père, qui n'avait jamais pratiqué la médecine avant la guerre, sauf en vacances, avait fait graver sur la porte de notre maison en lettres dorées sur fond noir : "Docteur en médecine et en philosophie Piotr Slonimski, médecine générale, consultations rue Tyniecka 52". Irena Krzywicka qui a également passé la guerre côté aryen mais sous un faux nom raconte dans ses mémoires le choc que cela a été pour elle d'apprendre que mon père vivait sans cacher sa véritable identité. La stratégie s'est avérée payante car jusqu'en janvier 1944, personne ne l'a dénoncé. Mon père avait pourtant un phénotype très juif. Au premier coup d'œil, on pouvait dire que c'était un juif contrairement à moi. En plus, tout le monde savait qu'il était d'origine juive de part sa notoriété scientifique et parce qu'il était le frère d'un poète et écrivain très connu qui ne cachait pas ses origines, mon oncle Antoni.

La notion de phénotype est pour moi évidente et ne pose aucun problème car elle fait partie de mon travail. Mais dans ce livre, en parlant de phénotype, je risque d'apporter de l'eau au moulin aux racistes c'est pourquoi je tiens à expliquer avec précision ce que j'entends par phénotype. Le phénotype juif n'existe ni en France ni en Italie, mais en Pologne (ou en Norvège) où la majorité de la population est blonde aux yeux bleus et parle le polonais. Dans un tel contexte si vous avez une minorité aux yeux noirs ou bruns, aux cheveux noirs et qui ne parle pas le polonais alors je parle de

phénotype. Prenons plus généralement la population juive d'Europe centrale dans les années 20-30 - c'est un exemple que je donnais souvent à mes étudiants -, elle était pauvre, vivait dans les shtetl, mangeait kasher etc. Leur phénotype était par conséquent : maigre, petit, chétif. On le sait car c'était indiqué sur les fiches de recensement militaire qui stipulaient la nationalité juive, polonaise, ukrainienne, allemande ou lituanienne alors que la citoyenneté était polonaise pour tous. Lorsque ce même Juif partait en Palestine, son physique changeait radicalement : après quelques mois ou semaines au kibboutz, le soleil, la nourriture saine, le travail physique lui donnaient une allure tout à fait différente de celle qu'il avait au départ de Pologne. En une génération (15 ans), la taille des Juifs a augmenté de 15 centimètres. Le Juif-trouillard-qui-ne-veut-pas-se-battre devient dès lors un soldat courageux, un guerrier de l'armée israélienne, l'une des plus puissantes du monde. Le Juif repasse dans le camp des oppresseurs. Changement de phénotype. Cela nous ramène bien sûr à l'histoire des races qui se heurte à une double langue de bois : celle des racistes et celle de Jacquard qui affirme que les races n'existent pas. Dans le langage commun, parler de race c'est une manière de grouper des individus dans des ensembles et des sous-ensembles en utilisant un certain nombre de critères objectifs qui les distinguent ou les rassemblent. C'est ce qu'on appelle une analyse multi variante ou factorielle. Lorsque l'on parle de race noire, on choisit le critère de la couleur de la peau alors qu'il y a des milliers d'autres critères. Chaque individu a un phénotype différent qui résulte de centaines de variables. Lorsque l'on parle communément de race on choisit un critère visible à l'œil nu : couleur de la peau, des yeux...On en détermine maximum dix parmi 100 000...Or, si on fixait des critères différents de ceux que l'on voit à l'œil nu, on aurait des ensembles et sous-ensembles totalement différents. Les races sont en très grande partie hétérozygotes. Il faut ajouter à cela que le phénotype est une résultante du génotype et du milieu environnant. Dans certain cas on a 99% de génotype et 1% de l'environnement ou 99% de l'environnement et 1% de génotype. C'est pourquoi c'est idiot de parler d'une race juive, tout comme d'ailleurs le concept de race en génétique n'a aucun sens, mais on peut parler de phénotype. Tout comme il y a un phénotype méditerranéen qui est différent du phénotype nordique, je veux dire par là que statistiquement en Norvège, vous aurez plus de blonds qu'en Espagne.../ A propos de racisme, il y a deux types de langue de bois, celui du racisme ordinaire, celui des nazis, et celui d'Albert Jacquard qui nie qu'il existe des races humaines de façon à nier l'existence du problème. En fait, il existe plus de différence génotypique entre deux individus de la même race qu'entre un blanc et un noir par exemple et ceci explique l'infinie diversité du génotype humain. En fait, le racisme repose sur des choix arbitraires concernant le phénotype humain, peut être dix

sur dix milles critères génétiques.

Peu avant Noël, une fois ma mère hors de danger, ma priorité a été de reprendre les cours pour passer mon bac. J'aurais du être en terminale. Je me suis donc inscrit à ce qu'on appelait "tajne komplety", l'enseignement secondaire clandestin qui était dispensé par mon lycée, Stefan Batory. Le lycée était occupé par la gestapo. Les cours, organisés par les enseignants depuis fin 1939, avaient par conséquent lieu dans les appartements privés. J'ai eu mon bac en mai 1940, avec mention. J'ai passé mon examen de polonais, chez moi dans mon salon. Math physique, chez un copain rue Poznanska. Le diplôme était inscrit sur du papier très fin que l'on pouvait cacher facilement. Je l'ai gardé pendant toute la guerre mais ensuite je l'ai perdu. Après la remise des diplômes, comme tout élève qui passe le bac, on s'est tous saoulés, c'est-à-dire la dizaine d'élèves de la classe qui en comptait avant la guerre 25. Après avoir passé mon bac, j'ai été contacté par un grand, un élève du lycée Batory d'un an plus âgé que moi, pour faire partie de son réseau de résistance. Il s'appelait Andrzej Tchorzewski. Il m'a recruté et s'est d'ailleurs fait tuer peu après. J'ai commencé très vite à être actif dans le réseau Wawer, du nom d'une banlieue de Varsovie très boisée - un peu comme Meudon - où les Allemands ont fait des exécutions publiques de plusieurs milliers de personnes. Nos premières opérations étaient typiquement des activités de scouts ce qui me rappelait de bons souvenirs. J'avais fait partie de la 23^e meute de scouts de Varsovie jusqu'en 1938, mais lorsqu'ils ont pris des positions pro Franco, j'ai quitté le mouvement car j'étais pro Républicains. Fin 1939, je me suis réengagé dans les scouts, transformés alors en annexe de l'AK, (l'armée de l'intérieur formée au lendemain de l'invasion de septembre 1939, ndt). On nous chargeait d'opérations de "petit sabotage", c'était le terme officiel. Et pendant un an j'ai fait du petit sabotage. Je dois dire que c'est l'activité la plus agréable que l'on puisse imaginer pour un garnement. Ce n'étaient pas des activités militaires au sens strict du terme, on n'utilisait pas des armes mais on faisait de la propagande antiallemande. On taguait par exemple, sauf qu'à l'époque on peignait avec un pinceau sur les murs, on éditait des journaux clandestins. Un jour on a même réussi à se brancher sur la fréquence radio des Allemands qui avaient installé un peu partout dans Varsovie - aux croisements de rues, aux coins des places - des haut-parleurs diffusant de la propagande nazie en polonais (ils rapportaient les victoires de l'armée allemande, par exemple le défilé de la Wehrmacht aux Champs-Élysées). On s'est donc branché sur leur

radio et nous avons diffusé nos informations pendant quinze ou trente minutes dans l'ensemble de Varsovie.

Il y avait aussi des activités beaucoup plus excitantes pour les jeunes voyous que nous étions : on versait de l'acide sulfurique concentré sur les femmes qui fréquentaient les Allemands, ou lorsque c'était l'hiver, on leur découpait leurs manteaux de fourrure. Je me souviens d'une action intitulée "Same swinie siedza w kinie", c'est-à-dire "Seuls les cochons vont au cinéma" sous-entendu allemand. Cela sonne mieux en polonais car cochon rime avec cinéma. Je dois expliquer que ce n'était pas comme en France où il y avait un cinéma français, certains des plus grands films ont été réalisés pendant l'Occupation comme par exemple 'Les Enfants du Paradis' qui pour moi est le plus grand film français. Tandis qu'en Pologne, il n'y avait que des films allemands de propagande et le mot d'ordre de la société civile polonaise était de boycotter tout ce qui était allemand. Une des actions à laquelle j'aimais d'ailleurs beaucoup participer était de préparer des boules puantes - cela tombait bien car j'aimais la chimie - d'entrer au cinéma le plus officiellement du monde et au milieu de la séance de les jeter avant de déguerpir le plus vite possible. C'est quand même merveilleux de faire des choses qui normalement sont répréhensibles et là sont considérées comme un service rendu à la patrie. On était très imaginatifs dans cette unité de "petit sabotage". On cassait les vitrines de tous les photographes qui exposaient des photos de soldats allemands. Bien évidemment on risquait tous d'être envoyé dans un camp de concentration ou d'être exécuté sur place. Je me souviens de l'un de mes chefs à Wawer, Rysiek Pomerowski, qui a été pris dans l'une de ces actions et a été exécuté publiquement par pendaison à Varsovie. Ils étaient plusieurs, en rang. Je m'en souviens bien car il a été l'un des premiers, puis cela s'est estompé. Cela a duré un an. Au début de la guerre nous pensions tous que l'affaire serait réglée en quelques semaines ou quelques mois. Le choc est arrivé avec la prise de Paris en mai 1940. Le défilé de l'armée allemande aux Champs Elysée avec Hitler en tête dont les photos étaient affichées partout dans Varsovie a été un véritable électrochoc. Je ne pouvais pas croire que la France victorieuse en 1914-18, les poilus, la Marne... s'était écroulée en trois semaines, 60 jours. Cela me paraissait complètement inconcevable. Ce qui ne veut pas dire que j'avais perdu tout espoir en la victoire parce que j'avais une confiance totale et ridicule dans l'Angleterre. En juillet 1941, lorsque les Allemands ont attaqué les Russes cela a été une véritable jubilation. Enfin, ils allaient s'égorger entre eux ! Cela a d'ailleurs été sans doute la réaction

normale et saine de tous les Polonais. Cela n'a été ni pour moi, ni pour mes compagnons de résistance une grande surprise car on avait des informations sur les troupes massées à la frontière et Londres était aussi bien informé que nous puisque nous l'informions. Hitler a attaqué avec je pense trois millions de soldats. Ce sont des choses que l'on ne peut pas cacher. Il y avait les mouvements de troupes et dans les semaines qui ont précédé l'attaque, on savait en Pologne que quelque chose se préparait. Je me suis fait d'ailleurs très fortement réprimander par mes supérieurs de l'AK à cette occasion parce qu'on m'avait envoyé dans un bled près de Siedlce, à environ 100 km à l'est de Varsovie, pour faire du renseignement sur les déplacements des troupes allemandes. J'ai rapporté une information à mes supérieurs comme quoi une division était passée par ce bled ce sur quoi mon supérieur m'a engueulé m'affirmant que cela ne pouvait pas être une division.

Moi : "Si, si je suis sûr que c'était une division"

Mon supérieur : "Décrivez-moi ce que vous avez vu. A quelle heure ont-ils commencé à traverser le village, combien ils étaient par rang, à quelle heure vous n'avez plus vu personne à l'horizon".

Il a fait devant moi le calcul et il était clair que cela ne pouvait pas être une division allemande qui comptait 13 000 hommes et ne pouvait donc pas traverser un village en deux heures comme je l'avais dit. En fait, cela pouvait être au plus un régiment. Cela m'a en tout cas appris à faire des estimations de foules. Je suis persuadé que les Anglais savaient depuis plusieurs semaines ou même plusieurs mois qu'Hitler allait attaquer l'URSS. Dans la mesure où ils savaient depuis octobre ou novembre 1940 qu'Hitler avait abandonné l'idée d'envahir l'Angleterre, que lui restait-il à attaquer, la Turquie ? Allons donc. Les Anglais ont d'ailleurs dès l'été 1941 fourni du matériel de guerre à l'Armée rouge. Ils ont même probablement poussé Hitler à déclarer la guerre. Si j'avais été un bon espion anglais j'aurais bien sûr poussé les Allemands à attaquer Staline. A partir de 1941, je suis passé à des choses un peu plus sérieuses. Je me suis inscrit à l'école professionnelle de diversion, l'équivalent en France de l'école d'officier de Saint Cyr. Son cryptogramme était Agrikola. Au total, 300 ou 400 garçons sont passés par-là pendant la guerre. Les cours théoriques avaient lieu dans les appartements privés et les entraînements se déroulaient dans des usines abandonnées ou dans les bois environnants. Tout était clandestin. On nous apprenait le maniement des armes, la topographie, etc. Tout était très minutieusement organisé car nous étions plus d'un

million à être engagé dans la résistance militaire. C'est la différence fondamentale entre la France et la Pologne. En France, pendant l'Occupation, une vie, appelons la, normale était possible. Même s'il y avait des difficultés pour s'approvisionner, surtout à la fin, il y avait un gouvernement à Vichy, l'enseignement se poursuivait - j'ai des amis français qui ont passé Polytechnique pendant l'Occupation allemande le plus officiellement du monde - et il y avait une armée française. Bien sûr elle n'était pas très forte bien que la milice ait eu ces heures de gloire militaires avec notamment la division SS Charlemagne qui a défendu Hitler jusqu'à la fin. En Pologne, il n'y avait pas de gouvernement, pas d'université, pas d'école secondaire, (uniquement l'école primaire) il n'y avait en principe pas de société civile. Les Allemands ont occupé la Pologne, y ont installé un gouvernement général avec une administration allemande et se sont très rapidement mis à éliminer les élites polonaises. Pour survivre en tant que nation, nous étions obligés de recréer - ce n'était pas la première fois dans notre histoire - un Etat parallèle. Nous avions un gouvernement, un parlement, une université, une armée clandestines.

Après avoir suivi l'enseignement de cette école d'officier je suis donc passé du "petit sabotage" à des opérations de diversions armes à la main. J'ai fait partie du Kedyw, une unité de l'AK, qui chapeautait toutes les opérations armées de diversion sur l'ensemble de la Pologne. J'étais devenu un "podchorazy" de l'AK, un aspirant officier. On faisait sauter les rails, on exécutait des nazis. Un des souvenirs les plus pénibles que je garde de cette période c'est la première fois que j'ai dû tirer sur un homme. C'était une exécution d'un Allemand sur la rive droite de Varsovie. Ce n'est pas un souvenir glorieux. J'ai participé à de petites opérations comme par exemple sur la place Zbawiciela, lorsque l'on a liquidé le chef de l'Arbeitsamt pour le district de Varsovie, mais jamais aux grandes opérations d'envergure. On faisait pratiquement toutes les actions sous pervitine qui est une amphétamine que l'on se procurait auprès des pilotes de chasse allemands, une amphétamine considérée aujourd'hui comme très nocive. Il faut dire que petit ou gros sabotage, en Pologne, la sanction était la même lorsque l'on se faisait prendre. C'est comme la courbe en S. Tous les phénomènes biologiques y compris sociaux suivent la courbe en S. Avec un début lent, une phase exponentielle très rapide et ensuite un plafonnement en forme d'asymptote quasi horizontale. Dans un pays x à un temps x , il y a une gradation proportionnelle entre le crime (défini par un ensemble de lois) et la punition. Les petits crimes ne sont pratiquement pas punis, ensuite il y a la

phase ou en principe, si la justice est équitable, le degré de la punition est proportionnelle à la gravité du crime. Enfin il y a la phase de saturation où le crime est si grand que la punition ne pourra jamais être proportionnelle à la gravité du crime. Le système américain qui condamne à 663 années de prison est absurde. En France, si on faisait de la résistance ou une activité antiallemande on était puni par les Allemands, si les Allemands découvraient quelqu'un qui écoutait Radio Londres, ils l'arrêtaient mais ne l'envoyaient pas immédiatement au four. Il y avait une dose de proportionnalité entre le crime et la punition. En Pologne, n'importe quel acte antiallemand était puni de mort ou de l'envoi en camp de concentration. Une paysanne qui pour gagner des sous transportait des œufs ou un morceau de viande pour les vendre à Varsovie risquait une peine de mort. Un adolescent pris en train de suivre des cours de l'école secondaire risquait une peine mort. Jeter une boule puante dans un cinéma ou tirer à la mitrailleuse sur un Allemand, peine de mort. Bien entendu pour les Juifs, c'était encore pire. Finalement, être résistant ou ne pas être résistant...? Mon ami le plus cher, Jacek Prentki, a dès le début de la guerre décidé de ne pas prendre part à la résistance militaire, mais de se consacrer entièrement à ses études. Parce que, disait-il, la Pologne après la guerre aurait besoin de gens formés pour la reconstruire. C'est un grand mathématicien, physicien théoricien, il vit toujours, entre Genève et Montréal. C'est l'une des très rares, si pas unique personne, que je connaisse qui ait démissionné du Collège de France après y avoir passé dix ans parce qu'il trouvait cela ennuyeux. Nous avons un parcours parallèle. Il a été directeur de la physique théorique au CERN à Genève. Comme moi, il est d'origine juive, entièrement polonais par sa culture et juif par ses origines. Nous avons été à l'école ensemble et étions tous les deux de très bons élèves. Nous sommes venus en France ensemble, nous avons habité à Paris ensemble au point que lorsque je me suis marié, la mère de ma future femme était persuadée qu'elle se mariait avec lui et pas avec moi parce qu'on habitait tous ensemble. J'avais énormément de respect pour lui parce qu'il avait pris pendant la guerre cette décision qui demandait beaucoup plus de courage civique que la mienne. Il était beaucoup plus difficile dans mon milieu de prendre la décision de ne pas faire de résistance active que d'en faire. Il avait raison bien entendu et rares sont les personnes qui ont eu cette attitude qui je pense était plus honorable. En fin de compte il risquait la mort autant que moi parce qu'il étudiait à l'université clandestine de physique.

Pourquoi est-ce que j'ai participé à la résistance active ? Parce que j'avais été élevé dans une tradition patriotique. Il fallait servir la Pologne, l'humanité, et combattre le mal. Le mal c'était alors les Allemands ou plutôt les nazis. J'aimais beaucoup la langue, la culture allemande. Ma mère me lisait souvent du Schiller et je m'en souviens encore par cœur. Dans mon milieu, au lycée, tous mes camarades faisaient partie de la résistance, la moitié y est d'ailleurs passée. Ne pas faire de la résistance, c'était comme chier au milieu du salon, c'était abject. La pression morale était immense, ce n'était en quelque sorte pas possible moralement de ne pas faire de la résistance. J'avais continuellement peur et j'avais le plus peur de ne pas être à la hauteur de la tâche. Autrement dit, d'avoir un comportement couard au moment de l'action décisive. C'était cela qui poussait les jeunes à agir, qui nous poussait à agir, la pression des copains. Pour moi, ce qui comptait avant tout c'était d'écrabouiller le maximum d'Allemands. Je voulais survivre pour voir leur défaite. Je ne m'intéressais pas à la politique. Ceci dit, je me rendais bien compte qu'il y avait dans l'AK, toute une série de mouvances politiques : il y avait le courant de gauche et de droite qui eux-mêmes étaient fractionnés. Bien sûr, ils faisaient avant tout tous de la résistance antiallemande, mais leurs motivations et leur vision de la Pologne future étaient parfois divergentes. J'étais plutôt de gauche de par mon milieu familial et j'avais des amis dans le PPS qui était par ailleurs violemment anti-communiste. L'AK était essentiellement de centre-droit. La personne la plus passive et la plus prudente pouvait à tout moment tomber dans une rafle et être envoyée dans un camp de concentration. J'ai été arrêté à plusieurs reprises, mais chaque fois j'ai réussi à échapper au camp. Une fois mes copains de la résistance ont négocié, moyennant un bakchich bien sûr, ma libération après deux ou trois jours de détention et juste avant d'être envoyé dans un camp. Un jour, avec un copain de ma section qui était aussi de ma classe on transportait rue Marszalkowska, une des plus grandes artères de Varsovie qui traverse pratiquement toute la ville, une mitrailleuse lourde démontée et répartie dans des valises très lourdes de 20 ou 30 kilo. Nous étions deux pour les transporter plus une couverture, c'est-à-dire deux personnes qui marchent devant nous et font le guet pour prévenir en cas de rafle ou de patrouille de police. Tous d'un coup sort d'un porche à droite une patrouille de Feldgendarmarie allemande que notre couverture n'avait pas vue. Ils nous braquent et nous demandent ce que nous transportons. Mon copain avec une présence d'esprit extraordinaire et un calme olympien a répondu : "Vous ne le croirez jamais, on transporte une mitrailleuse lourde démontée". L'Allemand l'a frappé

avec sa carabine, l'a insulté en le traitant d'imbécile et on est passé. Cela devait être en 1943 car en 1944, ce copain a été tué. Il y avait des phénomènes rares comme moi, des sortes de mutants résistants qui ont réussi à survivre dans des conditions négatives où la probabilité de survie était très faible. Il y a eu des phénomènes inattendus, extraordinaires, improbables... Tout processus sélectif qui conduit à une survivance de ceux qui ont été sélectionnés positivement est un système non habituel par rapport à nos sociétés actuelles. En Europe ce système n'existe plus depuis le Moyen-Age. J'ai survécu parce que j'ai eu de la chance. C'est un phénomène purement aléatoire, je n'ai aucun mérite. Le fait que je n'étais pas circoncis a d'ailleurs joué un rôle capital pour ma survie. La première chose que les Allemands faisaient lorsqu'ils voyaient quelqu'un, ils entraient sous un porche et lui faisaient baisser le pantalon. Certains savaient que j'étais d'origine juive mais dans la résistance, on ne m'a jamais considéré comme Juif. Cela n'entrait absolument pas en jeu dans la section où j'étais. J'ai déjà dit qu'il n'y a pas de relation entre le fait d'être héros et être ou ne pas être antisémite. C'est pour moi une chose évidente.

Jusqu'à janvier 1944, nous avons habité chez nous. Mon père faisait partie d'un réseau de l'AK différent du mien et il enseignait également à l'université clandestine. Nous n'en parlions jamais entre nous. Lorsqu'il a été arrêté et emmené à Pawiak, où tous les prisonniers transitaient avant d'aller à Auschwitz, on a réussi à le faire sortir grâce à l'intervention du gouvernement polonais clandestin, c'est-à-dire du représentant du gouvernement de Londres (l'équivalent en France du Conseil national de la résistance). Mon père enseignait à l'université des territoires occidentaux où il occupait une position importante. En même temps il était chef de service à l'hôpital Ujazdowski. C'est sans doute pour cela qu'ils ont débloqué de l'argent, une somme certainement très importante, pour le faire sortir de prison. A propos de mon père, Michalowski raconte dans son livre de souvenirs que pendant la guerre il lui envoyait de temps en temps des patients car il savait qu'il se dévouait entièrement à ses malades. La dernière fois qu'il l'a rencontré, c'était quatre jours avant le début de l'insurrection de Varsovie où mon père a péri avec ma mère sous les débris d'un bombardement. Moi, il m'avait justement envoyé chercher des pansements dans un autre hôpital. Je n'ai commencé à me cacher qu'à partir de janvier 1944 lorsqu'un jeune garçon, le frère de ma fiancée, m'a dénoncé sous la torture. La gestapo est venue à la maison avec l'ordre d'arrêter Piotr Slonimski. Ils

avaient reçu en réalité deux dénonciations, l'une me concernant, en tant que résistant et l'autre concernant mon père, Piotr également, en tant que Juif. Il était question dans les deux dénonciations de Piotr Slonimski, ils en ont donc conclu que c'était le même. Ils nous ont fait sortir de la maison mais moi, je n'étais pas visé car ils ne s'étaient pas rendu compte que j'étais également Piotr Slonimski. Mon père qui parlait parfaitement l'allemand les a embobinés et je me suis fait oublier. Le jeune garçon n'a pas reconnu mon père lors de la confrontation et ils n'a donc pas été fusillé, mais emprisonné à Pawiak. J'avais des papiers d'identité officiels sous mon vrai nom et des papiers officiels faux, avec un autre nom, de très bonne qualité d'ailleurs. A partir de janvier 1944, je me suis mis à utiliser mes faux papiers, mais jusque-là lorsqu'une patrouille allemande m'interpelait je montrais les vrais, avec Slonimski. J'avais toute une série d'Ausweis chez moi. J'ai eu des papiers au nom de Slonimski du service de Entlausung qui luttait contre le typhus exanthématique qui sévissait à Varsovie, en particulier dans le ghetto. Les meilleurs papiers que j'ai réussi à obtenir étaient ceux de ROA, l'armée de libération russe de Vlassov qui avait choisi le côté allemand. C'était une armée russe anti soviétique qui a participé plus tard à la répression de l'insurrection de Varsovie. Mon organisation m'a placé dans un hôpital de l'armée allemande à Wola où l'on soignait les blessés de ROA. J'ai "sympathisé" avec certains d'entre eux et de cette façon ils m'ont fourni des papiers remarquables qui me permettaient même de voyager dans les compartiments des chemins de fer ou des tramways réservés aux Allemands. D'autant plus que je parlais l'allemand. Je baragouinais également le russe, comme d'ailleurs une bonne partie des soldats de l'armée russe de Vlassov qui n'était pas composée de Russes mais de 'natsmen' (natsionalne mienshosti), c'est à dire des azerbaïdjanais, géorgiens, cosaques, turkmènes, ouzbeks etc. Pour faire ami ami avec ces gens-là, pour leur soutirer des informations, des tuyaux et des munitions, j'ai dû apprendre dans ces différentes langues des expressions du genre "je suis ton ami, donne moi ta main". Je me le rappelle encore en géorgien. J'ai eu également plusieurs pseudonymes, un par cercle d'activité : Andrzej (André), Piotr P. ce qui correspondait soit à Piotr Petrovitch, Piotr fils de Piotr ou bien cela me servait à me différencier de Piotr W., les initiales de mon père ou encore si on abrégait mes initiales cela donnait PPS, le Parti socialiste polonais dont j'étais sympathisant pendant l'Occupation. Enfin mon dernier pseudonyme dont très peu de gens savent l'existence était un prénom très peu usuel, que porte un personnage de Pan Tadeusz, l'œuvre maîtresse de Mickiewicz, Pronazie (Protais). Protazy est un vieux

soldat sur la touche qui se souvient de ses exploits avec son ami Gerwazy (Gervais), c'est un personnage sympathique, grognon, l'antihéros par excellence. Le raccourci de Protazy était Prot, or comme je ne prononce pas le R roulé à la polonaise, cela donnait Plot ce qui veut dire muret ou petite clôture. De sorte que le jour où j'ai été décoré pour fait de résistance dans la clandestinité où on n'utilisait bien sûr que les pseudonymes, j'ai provoqué chez mes supérieurs une certaine hilarité.

J'étais au garde-à-vous et je donne mon pseudonyme mal prononcé : "Kaporal podhorarzy Plot".

- Là-dessus l'officier : "Plot? Quel drôle de pseudonyme !"

Il est vrai que s'appeler clôture comme pseudonyme, c'était bizarre. Il y avait un va-et-vient permanent entre le gouvernement en exil de Londres et l'AK à Varsovie qui faisait partie à part entière de l'armée polonaise au même titre que les soldats de l'armée Anders qui comptait maximum 300 000 hommes au sein de l'armée britannique. Sikorski était le chef du gouvernement et le commandant en chef de l'armée jusqu'à sa mort, probablement tué par les Russes en 1943 avec peut-être aussi la connivence des Anglais, mais il n'y a pas de preuves. Sikorski devenait gênant pour les Anglais parce qu'il ne voulait pas faire la paix avec Staline. Bien qu'il l'ait en réalité fait, mais presque à reculons. Pour Churchill la poursuite de la guerre côté russe était quelque chose d'essentiel parce qu'il avait une trouille bleue que Staline s'entende avec Hitler et dans ce cas l'Angleterre était fichue. On recevait une solde, des armes, des instructeurs parachutés par les Anglais, environ 500 sur toute la durée de la guerre. Ces parachutages nous ont en partie ravitaillés en armes, sinon nous avions sur place des fabriques d'armes, de Sten, des mitraillettes polonaises copiées sur le modèle anglais - des Blyskawica. Un jour, au début 1944, parce que j'avais été bien noté en 1943, j'ai demandé que l'on me parachute du tabac anglais pour la pipe avec les armes. J'avais commencé à fumer la pipe en 1940 ou 41.

Dans les années 1942-43, avant que je ne commence à me cacher, il m'est arrivé d'être riche. Je gagnais de l'argent au marché noir en revendant des brillants, mais aussi en faisant du commerce de tabac anglais et surtout du trafic d'armes. Je me les procurais chez les soldats hongrois stationnés en Pologne, alliés des nazis, mais pas très chauds pour la guerre. Je les revendais à diverses associations ou je les gardais pour moi. Je me souviens surtout des chemises en soie que je me payais. Je faisais alors partie de

"Grupa", un groupe de six garçons de deux ou trois ans plus âgés que moi. Ce qui nous caractérisait et nous unissait, c'était premièrement que l'on fumait tous la pipe, on était même des connaisseurs, on savait différencier un Dunhill d'un Petersen. J'ai d'ailleurs toujours une photo de ce groupe, tous la pipe à la bouche. Deuxièmement ils étaient tous d'un milieu aisé, plus aisé que le mien. Il y avait en particulier Jurek Soboczynski, le fils des propriétaires de la plus grande maison de couture de Varsovie. Ce n'était pas Dior, mais l'équivalent à l'échelle de Varsovie. Jurek s'est comporté en héros pendant l'insurrection de Varsovie. Il a été criblé de balles, mais il a survécu même si très diminué physiquement. Troisièmement, on était très anglophiles, on parlait tous l'anglais, on fumait du tabac anglais ou du tabac que l'on fabriquait nous-mêmes. Tomek qui était notre chef spirituel nous en procurait. J'étais le plus jeune et le plus niais. Eux, ils avaient déjà eu plein d'aventures amoureuses, réalisés des exploits sportifs alors que moi, ils me traitaient comme un péquenaud, un tenderfoot, mais sympathiquement. Ils s'efforçaient de m'initier à la vie. Ce groupe faisait plein d'affaires et ils gagnaient beaucoup d'argent. A un certain moment ils m'ont associé à leur 'bizness'. Nous avions une cour de jeunes filles qui gravitait autour de nous. Parfois on s'échangeait des femmes. Une seule a survécu à la guerre. Nous étions tous dans des unités de l'AK différentes et entre nous, nous ne nous en parlions jamais. A l'été 1943, nous avons amassé tellement d'argent au marché noir que nous avons pu acheter une partie d'un bateau fluvial à roue à aube, modèle 1905, immobilisé sur la rive gauche de la Vistule et transformé en bar club, boîte de nuit, avec bien entendu une licence allemande. On a acheté quelques cabines, cela représentait peut-être un tiers du bateau, où nous recevions des jeunes filles. Ce n'était pas un bordel, mais il y avait comme on dit des jeunes dames qui montaient, en l'occurrence elles ne montaient pas par ce que les cabines étaient au même étage. Bien sûr des Allemands y venaient aussi. Nos chefs de la résistance étaient parfaitement au courant et nous en profitions parfois pour recueillir des informations. Le plus sympathique était Ivo, il a été tué le premier jour de l'insurrection. Je suis le seul survivant de ce groupe.

La vie du groupe faisait partie d'une de mes vies parallèles. La période de la clandestinité et de l'Occupation était très enrichissante parce qu'on avait plusieurs personnalités totalement cloisonnées ce qui est tout à fait impossible en temps normal. Autrement dit on faisait du Pirandello dans le texte. Il y avait le milieu familial qu'il

fallait préserver à tout prix, c'est-à-dire qu'il ne fallait absolument pas qu'il soit en contact avec le milieu de l'action militaire pour ne pas impliquer les uns et les autres. Il y avait le milieu des conquêtes féminines. Lorsqu'on a 18 ou 19 ans, c'est quand même une activité très importante. Ce qui était formidable, c'est que l'on pouvait très bien avoir deux petites amies sans que l'une ne sache absolument rien de l'autre puisque la règle était de ne jamais poser de questions. Cette situation était acceptée de tous sans que cela soit honteux. Aujourd'hui, c'est courant mais il vaut mieux le cacher. C'était une sorte de schizophrénie institutionnelle partagée par nous tous. Ewa Perkowska était une pianiste de grande renommée dont j'ai fait une scientifique. Fin 1942, j'ai été choisi - c'est le terme exact, ce n'est pas moi qui l'ai séduite - par cette femme, mariée à un compositeur, étoile montante de la musique polonaise. Ils s'étaient mariés juste avant la guerre alors qu'Ewa venait de sortir du Conservatoire de piano à Varsovie, très réputé à l'époque, mais à la deuxième place. Seconde!, ce n'était pas un atout pour faire une carrière. Nous nous sommes rencontrés par l'intermédiaire de ma cousine Lilka. En fait, elle ne vivait plus maritalement avec son mari qui - je l'ai appris plus tard - était homosexuel. Pour moi, cette rencontre est un événement incroyable. À l'époque j'étais dans la Résistance, mais je faisais aussi partie d'une bande de copains, le "grupa", des gens qui n'étaient pas toujours très recommandables. Je m'étais mis à boire et je devenais alcoolique, un peu voyou, tout en poursuivant mes études à la Fac clandestine de Varsovie, ce qui n'était, d'ailleurs pas incompatible. Ewa était une véritable beauté dans la bonne société varsoviennne, une femme brillante, intelligente, belle, mais nettement plus âgée que moi. J'avais vingt ans et elle en avait vingt-sept, à l'époque cela faisait une sacrée différence en matière de convenances, mais nous avons réussi à vivre plus ou moins ensemble. Pour être plus proche de moi, c'est-à-dire afin que nous puissions avoir un langage commun, en 1945 elle a décidé d'entreprendre des études de biologie. Elle a écrit un doctorat de biologie cytologie et elle est allée en post doc. en Grande-Bretagne. Je l'ai revue en 1992. Elle est venue assister à la remise de mon doctorat honoris causa à Varsovie, mais elle n'a pas voulu me parler, on s'est juste aperçu de loin. J'ai appris qu'elle s'était suicidée un an après aux Etats-Unis dans des circonstances énigmatiques. Elle m'avait toujours dit que le jour où elle se considérerait comme trop vieille, elle se suiciderait. Ewa est un personnage tragique qui a une place très particulière dans ma vie. Premièrement elle m'a appris le vrai amour, deuxièmement, elle m'a sorti de la merde. Un jour, elle a posé l'alternative : "je couche avec toi si tu cesses de boire". Elle a

fait de moi quelqu'un qui n'était plus un voyou. Son amour pour moi a fait de moi un homme. C'est elle qui m'a appris à être un bon amant. C'est une chose difficile que de savoir faire l'amour. La nature a inventé la méiose qui est la meilleure façon de distribuer les gènes et qui a fait le monde tel qu'il existe. L'élément indispensable de la méiose est la sexualité et pour obtenir un acte sexuel, il faut des hormones, l'attraction sexuelle, etc., plus un 'feed back' extraordinaire qui est le plaisir. Le fait que l'orgasme soit le résultat de la sécrétion de peptides dans l'hypothalamus est une invention darwinienne absolument extraordinaire. Le problème est que chez les mammifères supérieurs et en particulier chez l'homme, la sécrétion d'endorphines ne se fait pas de la même manière chez les femmes et les hommes. La nature est injuste. Cette réaction de feed back est très développée chez l'homme, mais beaucoup moins chez la femme et on sait que l'orgasme féminin est beaucoup plus difficile à atteindre que l'orgasme masculin. C'est d'ailleurs vraisemblablement un phénomène assez ancien dans l'espèce humaine, je veux dire qu'il n'est pas dû à la civilisation ou à l'invention de la télévision... On ne sait pas comment cela se passait chez les Cro magnons, mais ce qu'on apprend aujourd'hui dans les journaux du type 'Elle', c'est que pour l'harmonie du couple, comme on dit, il est préférable que les deux soient accomplis et ça, il faut l'apprendre, c'est culturel. Bien sûr, on sait que cette coïncidence n'a aucune espèce d'importance pour la reproduction. Que la femme jouisse ou pas, la fécondation aura lieu. Mais c'est totalement différent chez les chats. La chatte ovule au moment de l'orgasme. Donc si ce couplage-là existait chez les humains, il est vraisemblable qu'ils auraient disparu depuis belle lurette de la surface de la terre.

Ce 'Groupa' de poètes, peintres, écrivains était complètement séparé de mon milieu médical. Une grande partie de ma vie se déroulait à l'hôpital, à la faculté semi clandestine de médecine. Officiellement c'était une école d'infirmiers, autorisée par les Allemands qui toléraient les écoles techniques. L'école d'infirmiers avait été créée par un ami de mon père, le professeur Zaorski. Elle avait une facette visible, c'était l'enseignement de base pour les infirmiers, et une facette secrète qui était la faculté de médecine. J'ai donc fait mes trois premières années de médecine dans Varsovie occupée à l'université clandestine. Je sautais constamment d'un univers à l'autre alors que ces univers ne communiquaient absolument pas entre eux. Cette vie multiple a été extrêmement enrichissante pour moi et pour ceux qui ont survécu. Soit on devenait

complètement fou, soit on était zigouillé ou alors on en ressortait enrichi d'une expérience unique, car impossible à reproduire en temps de paix. Je ne parle pas de ceux qui ont vécu dans les camps car certains ne s'en sont jamais remis. Souvent lorsque je raconte ces souvenirs à des amis français, ils trouvent incroyable que dans un contexte si dramatique, comme ils disent, j'ai pu passer mon bac, faire des études de médecine dont je vais parler tout de suite et en plus prendre part à des opérations de résistance. Pour ce qui est de la résistance, j'en ai déjà parlé, c'était pour moi évident. Mais lorsque j'y pense, la notion de dramatique me paraît hors contexte. C'est de la littérature a posteriori. Ce n'était pas dramatique, c'était la vie courante. Lorsque je voulais aller disons du Boul'mich au boulevard des Capucines, il fallait se renseigner pour savoir s'il y avait une rafle, lorsque j'avais rendez-vous avec une fille, il fallait calculer le temps pour rentrer avant le couvre-feu, lorsque j'allais chez un ami je devais me souvenir de regarder s'il y avait sur la fenêtre un bouquet de fleur, et est-ce que le bouquet de fleur voulait dire que je pouvais entrer ou que je ne pouvais pas entrer... Au printemps 1943, à Pâques, les juifs du ghetto de Varsovie se sont révoltés. Les neuf dixièmes du ghetto avaient déjà été exterminés à Treblinka et ce ne sont que les quelques milliers qui étaient encore là qui se sont révoltés militairement. Au sein des dirigeants de l'AK il y a eu d'âpres discussions pour savoir s'il fallait livrer des armes en grande quantité aux insurgés du ghetto ou non. La décision a été que non car militairement l'insurrection était vouée à l'échec. Sur ce plan ils avaient raison, c'était évident, mais moralement... J'ai gardé un souvenir très pénible de cette période-là. Au moment où le ghetto brûlait, j'ai téléphoné à ma fiancée de l'époque, Alina - la seule fiancée que j'ai jamais eue, une femme remarquable, assistante chirurgien - et comme les réseaux téléphoniques fonctionnaient mal je suis tombé sur une conversation entre la mère de ma fiancée et un homme, son ami, un officier polonais de l'AK que j'avais déjà rencontré chez Alina. Sa mère était ce qu'on appelle une "femme bien", une patriote polonaise.

La mère : "Est-ce que tu vois encore de la fumée là-bas"

Lui, il habitait près du ghetto : "Oui, cela brûle encore"

La mère : "C'est bien, ce n'est pas très chrétien de le dire, mais enfin Hitler va nous libérer des Juifs".

Lorsqu'on entend cela de la bouche de la mère de sa bien aimée, on est blindé pour la vie. Jusque-là je ne l'avais jamais soupçonnée d'être antisémite. J'ajouterais qu'Alina a été torturée et tuée à Szucha par les Allemands, sa mère et son frère aussi. Finalement

l'insurrection de Varsovie a éclaté à l'été 1944, un an après celle du ghetto. Elle aussi était vouée à l'échec, mais à l'époque on ne savait pas que les Russes allaient se retirer, dans la situation d'alors on pensait qu'elle avait une petite chance de réussir. Au moment de son déclenchement on savait déjà qu'à Wilno et à Lwow, les deux grandes villes de l'est de la Pologne qui avaient déjà été libérées par l'AK, tous les membres de l'AK avaient été envoyés par les Russes dans les goulags. Les chances de réussite pour les gens qui savaient tout cela, à la direction de l'AK, étaient évaluées à moins que moitié-moitié mais ils voulaient absolument libérer Varsovie avant que n'entre l'Armée rouge. Ils ont donc pris la décision de déclencher l'insurrection et depuis plus de cinquante ans la communauté polonaise se dispute pour savoir si la décision était judicieuse ou pas. Il ne fait pour moi aucun doute que les Russes auraient pu sans difficulté franchir la Vistule pour écraser les Allemands et s'ils ne l'ont pas fait c'est pour que l'AK soit décimée par les nazis et la ville détruite. A partir de la mi 1944, les Russes étaient entièrement maîtres du terrain. Par ailleurs, à chaque fois qu'ils déclenchaient une offensive quelque part, ils allaient jusqu'au bout et passaient tel un rouleau compresseur. Lorsque l'on parle de la grande défense de Berlin, elle a dû durer en tout et pour tout une ou deux semaines. La puissance soviétique était à cette époque là de 7 pour 1 en hommes, 15 pour 1 en chars et 30 pour 1 en artillerie lourde. C'était une armée colossale alors qu'est-ce que c'était pour eux de franchir un fleuve ? Bien sûr, il y aurait eu un prix à payer. Lorsque l'insurrection a été déclenchée, le commandant de la division polonaise Berling a franchi avec des soldats la Vistule, mais il était clair que c'était du bidon parce qu'au cours de mes études militaires, on m'a appris comment compter une division et comment on franchissait un obstacle, le prix à payer, etc. Lorsque l'on s'est aperçu que les soviétiques bombardaient avec seulement trois batteries alors qu'ils auraient pu envoyer une division d'artillerie lourde immédiatement, on a compris qu'ils ne viendraient jamais à la rescousse. Au cours de l'insurrection, j'ai été arrêté par les Allemands et conduit à la rue Szucha. Lorsqu'ils nous ont tiré dessus je me suis retourné et j'ai tout reçu dans les fesses. Je me suis enfoui sous les cadavres. Selon les documents de l'insurrection, on m'a compté comme mort. En fait, j'ai réussi à atteindre l'Institut d'hygiène de l'Etat à la rue Chocimska. De là, sous la bannière de la Croix-Rouge, habillés en chemise blanche, nous avons transporté sur un brancard un malade jusqu'à Mokotow. En réalité, il n'y avait aucun malade et en dessous du draps se trouvaient des armes. Je suis arrivé à Mokotow, un arrondissement de Varsovie, juste avant la mort de mes parents, fin août. J'ai

retrouvé les gens de mon bataillon Grochow. Ensuite, en bref : Baszta, les égouts, Pruszkow, le transport vers le camp où je ne suis jamais arrivé. Très tôt le matin, après plusieurs heures d'attente, on a pénétré dans les égouts à Moroto pour aller au centre de la ville. Mokotow et le centre de la ville étaient séparés par la rue Rakowiecka qui était aux mains des Allemands. Pendant l'occupation les égouts étaient utilisés par les courriers, mais à la fin cela a été un moyen de repli que les Allemands ont cassé par des grenades et des gaz. On marchait de longues heures. On entendait des bruits sourds. On avançait puis on reculait parce que les Allemands jetaient des grenades dans les égouts. Finalement on est sorti avec mon unité Baszta en fin d'après-midi. Les Allemands nous attendaient en haut des égouts avec leurs pistolets mitrailleurs pointés sur nous. Nous sommes sorti les mains en l'air et ils nous ont désarmés. J'étais très fier parce que quelques jours auparavant je m'étais procuré un magnifique parabellum avec plusieurs chargeurs et comme c'était le pistolet le plus coté, c'était comme un signe extérieur de richesse. Je me souviens d'une image qui m'est restée gravée dans la mémoire : un énorme amoncellement d'armes de tous calibres. Pour nous, dans l'AK, qui pendant toute l'occupation avions continuellement manqué d'armes, cela a été une vision incroyable de voir ce tas d'autant plus que j'étais aveuglé par la lumière et je ne voyais que ce tas d'armes noires. Les Allemands étaient très bien organisés. Ils nous ont ensuite, peloton par peloton, compagnie par compagnie, parqués dans des wagons à bestiaux. Nous étions considérés comme des prisonniers de guerre, ce qui est une différence fondamentale avec le début de l'insurrection. Car quelques jours avant que ne tombe Mokotow, les Allemands ont accepté de reconnaître les soldats de l'AK comme prisonniers de guerre, de sorte que nous n'avons pas été fusillés sur place, alors que jusque-là ils fusillaient les gens de l'AK en tant que francs tireurs. Je me retrouve donc avec ma compagnie dans un wagon. Nous étions très fiers car nous avons réussi à nous procurer plusieurs bidons d'alcool à 90° ce qui était une richesse inimaginable qui pouvait nous sauver la vie. C'était une monnaie d'échange que tous les soldats dans n'importe quelle circonstance acceptaient. Il n'y en avait que trois à l'époque: la vodka ou le spiritus (alcool à 90°), les armes et les femmes. Les billets de banque étaient bons pour se torcher le cul. On était donc très riche, très heureux d'être en vie et très heureux d'aller dans un camp de prisonniers de guerre car tout le monde savait que c'était le repos, la certitude de survivre. Bref, "un havre de paix". Malheureusement, je ne suis jamais arrivé dans ce camp. J'avais une diarrhée carabinée dont les conséquences

olfactives étaient insupportables. Donc, dès que le wagon s'arrêtait quelque part mes copains me jetaient dehors. Mais une nuit, près de Pruszkow ou Janowek, alors que je voulais rejoindre mon wagon, un schutzbahn allemand m'a empêché de remonter dans le wagon étant persuadé que le compte de AK du wagon était bon (le nombre des occupants des wagons était inscrit à la craie sur chaque wagon). Je me suis retrouvé tout seul sur le quai, en pleine nuit, sans rien dans cette gare de triage où n'importe qui pouvait à tout moment me tirer dessus puisque de loin personne ne pouvait deviner que j'étais prisonnier de guerre. J'étais en uniforme c'est-à-dire que je portais une combinaison de mécanicien bleue de la Luftwaffe et j'avais un brassard AK avec mon grade qui avait été spécialement brodé sur ma combinaison par une fille. Mais dans le noir, on ne voyait rien. Je me suis retrouvé près de Milanowek, à une trentaine de kilomètres à l'ouest de Varsovie. Nous étions début octobre 1945 et j'aurais eu beaucoup plus de chances de survivre si j'étais parvenu dans ce camp de prisonniers de guerre en Allemagne qui n'était menacé que par un bombardement allié. Je suis resté dans le coin et j'ai essayé de retrouver des copains et des copines. Je me suis rendu deux fois à Varsovie que les Allemands étaient en train de raser. Les Brandkommando ont dynamités toute la ville, rue par rue et ensuite ils passaient avec des lances flammes. En 1943, après avoir rasé de la même manière le ghetto, ils sont passé au bulldozer mais en 1945 ils n'avaient plus le temps de le faire.

5 - Pologne, année zéro

A l'est de la Pologne, au fur et à mesure que les Russes avançaient, la confusion s'amplifiait. Il y avait quatre ou même cinq forces armées en présence : l'armée allemande, l'armée soviétique régulière, des partisans soviétiques antinazis, l'AK et l'armée de libération ukrainienne, UPA, qui luttait pour une Ukraine souveraine et se battait contre l'armée rouge, contre l'AK, parfois contre les Allemands, sans compter également les forces d'extrême droite polonaises. Entre ces quatre ou cinq forces armées tous les cas de figures ou presque étaient possibles. C'était une véritable guerre de tribus. Il arrivait que l'UPA attaque un village polonais dans lequel il y avait des AK. Ils rasaient le village et tuaient les AK. Une semaine après, l'AK rasait le village d'à côté, quartier général de l'UPA. Donc premier cas de figure : Polonais contre Ukrainiens. Les Russes et les Allemands laissaient faire bien entendu. Autre possibilité, les Ukrainiens et les Polonais attaquaient de concert une compagnie soviétique, tuaient tout le monde, prenaient les armes, se partageaient le butin et se quittaient en bons termes quitte à s'entretuer une semaine plus tard. Il y avait aussi la combinaison, UPA avec les Allemands contre les Polonais et les soviétiques. Les seules alliances impossibles, c'était les soviétiques avec les Allemands contre les Polonais ou les Polonais avec les Allemands contre les soviétiques bien qu'au niveau local tout était possible. Le cas de figure le plus fréquent était le suivant, l'AK avec quelques milliers d'hommes armés s'emparaient d'une place forte allemande, par exemple Wilno (actuellement Vilnius), puis venait l'armée soviétique et embarquait tous les AK qui étaient expédiés tous sans exception dans un goulag en Sibérie. Les actions les plus atroces qui ont commencé en 1944 et ont continué jusqu'en 1947, ont été les luttes polono ukrainiennes qui ont fait plusieurs centaines de milliers de tués. C'est-à-dire qu'après la fin officielle de la Deuxième Guerre mondiale, les Polonais et les Ukrainiens ont continué à s'entretuer

pendant encore deux ans. Les Ukrainiens haïssaient les Polonais et les Russes, les Russes haïssaient les Polonais et les Ukrainiens, bref tout le monde se haïssait. La Russie tsariste a dominé l'Ukraine depuis le 17^e siècle, ensuite au tournant des années vingt trente, Staline a organisé la grande famine qui a tué entre sept et neuf millions d'Ukrainiens ce qui constitue un véritable génocide. De sorte qu'aucune velléité de restaurer la nation ukrainienne n'a survécu à l'emprise stalinienne. A l'est de Kiev tout a été russifié et les meneurs ont été assassinés. A l'ouest de Kiev, c'était la domination polonaise. La Pologne persécutait les Ukrainiens - entre parenthèse il y avait sans doute beaucoup plus de persécutions et de discriminations de la part des Polonais vis-à-vis des Ukrainiens que vis-à-vis des Juifs - mais il n'y a pas eu de génocide. L'enseignement de la langue ukrainienne était autorisé dans les écoles, il y avait des écoles ukrainienne, une université ukrainienne à Lvov et des églises de rite uniaste. Il n'y a jamais eu extermination ou même tentative d'extermination. Résultat, l'actuelle Ukraine est divisée en deux, à l'ouest, l'ex Ukraine sous domination polonaise, on parle l'ukrainien, on est démocrate et on veut l'indépendance alors qu'à l'est de Kiev, les gens ne parlent pas l'ukrainien, sont russophones et veulent maintenir un lien fort avec la Russie. Les meurtres polono ukrainiens ont bien sûr fait des milliers de victimes, mais la langue, l'identité et la culture ukrainiens ont pu se maintenir et même parfois se développer alors que dans la partie soviétique tout a été rasé comme dans un camp d'extermination. Pour en revenir à la guerre, il ne faut pas oublier que les Ukrainiens ont collaboré avec les Allemands, il y a eu plusieurs divisions SS ukrainiennes. Au même titre d'ailleurs que la Croatie Ante Pavelic a collaboré avec les nazis contre les Serbes. Pour la première fois en Pologne depuis quelques années, on parle de ce conflit qui a été jusque-là totalement occulté dans les deux pays. Et c'est le résultat d'un travail de fourmi qu'ont mené des historiens polonais et ukrainiens, notamment Bronislaw Geremek. Enfin, il y avait l'extrême droite polonaise qui avait créé pendant la guerre une organisation militaire indépendante, NSZ (Narodowe sily zbrojne), Les forces de défense nationales. Elle ne faisait pas partie de l'AK. Les NSZ ont commis des atrocités : ils ont tués des juifs et des membres de l'AK, notamment en 1944 où ils ont assassiné l'un des principaux dirigeants de l'AK et l'un des principaux penseurs politiques polonais d'origine juive Marcelin Handelsmann, le Braudel polonais. Ils étaient à la fois antiallemands, anti-juifs et antisoviétiques. Il est probable, mais ce n'est pas prouvé, qu'ils aient tué des Juifs, libérés pendant l'insurrection par l'AK. Pour l'AK, les membres du NSZ étaient des

ennemis au même titre que les Allemands. A propos des NSZ, j'ai un souvenir très pénible dont je parle rarement. Mon père avait une collaboratrice, une scientifique, qui s'appelait Kozicka et avait un fils, Stefan, d'environ un an plus jeune que moi. Il était en quelque sorte mon pupille car son père avait été tué. Je lui donnais des leçons particulières. Pendant la guerre, j'ai veillé sur lui et je l'aidais un peu financièrement. Un jour, il m'a avoué qu'il faisait partie de NSZ. Je l'ai engueulé comme du poisson pourri mais il croyait dur comme fer que c'était ça le salut de la Pologne. Il a été l'un des rares survivants du bataillon de 500 jeunes hommes de la bonne société polonaise de droite créé en 1943-44 par les NSZ - Uderzenie (bataillon de choc) - pour aller combattre les soviétiques qui venaient de l'Est. Lorsque la guerre a pris fin, Stefan est devenu l'un des turiféraires du pouvoir communiste. Il s'est marié avec la fille du poète polonais le plus communiste de tous, Broniewski. La fille était idiote. Quant à lui il a fait une carrière de journaliste communiste de choc.

En décembre 1944 je suis allé à Cracovie où les soviétiques sont entrés le 19 janvier 1945. Cela n'a été pour moi en aucune manière une libération. La libération en France a été quelque chose, je suppose, de formidable. Il y avait une occupation et tout d'un coup au temps *t*, à 4 heures de l'après-midi jeudi, on est libéré, les Américains ou les Anglais sont là. Lorsque les Russes sont entrés à Cracovie, pour moi cela a été zéro libération. Je n'en ai aucun souvenir. Je suppose que j'étais à l'hôpital car il y avait pas mal de blessés et de femmes violées. J'ai malheureusement des trous de mémoire ou plutôt j'ai dû refouler cette période si bien que je ne me rappelle plus grand chose. Pour preuve, lorsque je suis allé à Varsovie il y a deux ans, j'ai rencontré mon copain Gwizdz, celui qui a été arrêté par les soviétiques en même temps que moi en 1945. Dans la conversation tout d'un coup il me dit : " tu te rappelles, tu m'as donné un litre de ton sang". J'étais persuadé qu'il inventait ou que sa mémoire lui jouait des tours. Pourtant, effectivement, peu de temps avant l'entrée des Russes, au sud de Cracovie, à Zakopane, il avait été arrêté par les Allemands, battu et grièvement blessé. Je ne sais plus comment, je me souviens juste de trains, de rails, j'ai réussi à le sortir de là, mais il était mourant et pour le sauver il fallait lui faire une transfusion sanguine. J'ai trouvé un médecin qui lui a fait sur place la transfusion sanguine, sans connaître nos groupes sanguins et avec un matériel de fortune et ça avait marché... Peu de temps après mon arrivée à Cracovie, le NKVD, plus précisément la 27^e division de l'Armée rouge, m'a mis en taule pour mes activités

subversives dans l'AK WiP. Ensuite j'ai été transféré dans la prison des services de sécurité polonais, la police politique où je suis resté pendant quelques temps. En dehors du fait que nous avons fait partie de l'AK et que nous ne nous étions pas présentés aux autorités comme c'était obligatoire, nous étions tous dans ce prolongement de l'AK, une organisation qui luttait pour l'indépendance de la Pologne. Il était donc parfaitement logique que l'on nous arrête. J'ai été parqué au sous-sol dans une grande pièce avec une quarantaine d'autres détenus qui dans leur grande majorité faisaient partie du bataillon Jaszczurczy, unité des NSZ. Ils avaient été pris dans les environs de Kielce alors qu'ils étaient en train d'essayer de se frayer un chemin à travers la Pologne pour regagner l'Allemagne occupée par les Américains. Ils ont été en partie capturés par l'armée soviétique et polonaise et une partie a été fusillée. Je me suis donc retrouvé avec eux dans une même cellule. Ils m'ont pas mal tabassé, cassé les doigts et mis la tête dans les "kibel", latrines. En fin de compte je m'en suis sorti pas trop mal et j'ai même acquis une place privilégiée parce que je leur racontais des histoires d'astronomie, d'animaux, d'hérédité. J'étais un peu leur 'National Geographic', je leur faisais de la vulgarisation et ils se sont dit que c'était peut-être mieux de ne pas trop taper sur ce savant-là. Mon ami le plus proche Andrzej Gwizdz est resté en taule plus longtemps que moi et son père y est mort. Je ne suis sorti de là que grâce à mon oncle Antoni qui avait passé la guerre d'abord en France jusqu'en mai 1940, puis en Angleterre d'où il nous envoyait par l'intermédiaire de la Croix-Rouge des colis.

A Varsovie, on savait qu'il était vivant. Antoni était avant tout un pacifiste militant depuis bien avant la guerre, antifasciste, antisoviétique, anglophile. Il puisait sa philosophie et son idéal de vie dans Bertrand Russell et H.G. Wells. Ce que l'on appelle une pensée libérale au sens anglais du terme, c'est-à-dire une sensibilité de gauche, très antitotalitaire. Pendant la guerre il avait été rédacteur en chef d'un mensuel polonais, 'Nowa Polska', publié à Londres et qui s'attaquait à tout ce qui pouvait ressembler au patriotisme borné, à la droite ou à l'extrême droite. Ce mensuel s'adressait aux Polonais de Pologne et à ceux - quelques 300 000 soldats - qui servaient dans les armées alliées. Il a également été après la guerre l'un des fondateurs de l'Unesco, le premier directeur de la division des sciences humaines (littérature) en 1946. Il était très courtisé par le pouvoir communiste polonais parce qu'il était un antifasciste de choc très connu. Bien sûr, il était aussi notoirement antistalinien, mais bon... Les autorités polonaises voulaient

absolument le faire revenir en Pologne. Parmi les cinq poètes Skamandrytes - la principale formation poétique entre 1919 et 1939 - qu'étaient Tuwim, Antoni Slonimski, Lechon - tous trois d'origine juive mais n'ayant jamais écrit une seule ligne en yiddish et se considérant tous comme étant des poètes polonais -, Kazimierz Wierzynski et Iwaszkiewicz, Iwaszkiewicz est le seul à être resté pendant la guerre en Pologne. Antoni s'est exilé à Londres et les trois autres aux Etats-Unis. Pour le gouvernement polonais il était très important d'avoir à ses côtés les plus grands noms de la poésie polonaise. Tuwim est le premier à avoir succombé aux chants des sirènes, Antoni après avoir beaucoup hésité est rentré en 1951. Les deux autres sont restés, Wierzynski est mort il y a peu de temps en exil et Lechon s'est suicidé. Alors que j'étais en taule, en 1945 le gouvernement provisoire polonais a invité Antoni et les autres à revenir. Antoni m'a raconté qu'ils ont été accueilli en grande fanfare par les autorités à l'aéroport de Varsovie. Le gouvernement est venu in toto saluer ces grands noms de la culture polonaise avec Berman en personne, ministre de l'intérieur et chef de la police, l'alter ego de Béria en URSS qui n'était pas juif, pire il était géorgien. D'ailleurs Staline n'a jamais mis de juif à la tête de la GPU ou du NKVD. Dzierzynski était polonais, Jagoda n'était pas juif, Ješov, Béria, Abakoumov non plus. Berman s'est approché de mon oncle pour lui dire son admiration.

-Berman : "Maître, je suis un très grand admirateur de votre œuvre, je connais par cœur presque tous vos poèmes d'ailleurs moi-même j'écris de temps en temps de la poésie de sorte que lorsque vous aurez un peu de temps libre..."

-Antoni : "Tout ça c'est bien beau, mais où est mon neveu le seul survivant de la famille Slonimski? Il a disparu, il a été arrêté et je n'ai plus de nouvelles de lui. Retrouvez-le moi ou je rentre sur le champ à Londres"

- Berman se retournant vers un autre type : retrouvez Piotr Slonimski". Il n'était pas évident de retrouver quelqu'un dans une prison en Pologne à l'époque car il n'y avait pas encore de fichier central, c'était le chaos partout. Mais après quelques jours j'ai été libéré. Mon oncle a par la suite eu des hauts et des bas avec le pouvoir en place. Il a eu une période où il a été "interdit de publication", son nom ne pouvait pas être mentionné dans les médias et à ces moments-là il valait mieux ne pas se vanter être de sa famille ou de ses amis.

En juillet 1946, il y a eu le pogrom de Kielce qui a sans doute été le plus sauvage mais il

y en eu d'autres, dans le sud de la Pologne, à Nowy Sacz. dans toute la Pologne on jetait les Juifs des trains, on les pourchassait. A l'époque je n'en ai pas su grand-chose. Aujourd'hui, on ne sait toujours pas malgré les commissions et les enquêtes menées depuis 1989, quelle est la part de provocation et quel est la part spontanée dans ce massacre d'une cinquantaine de juifs. C'est très probablement un mélange des deux. Cela ne peut pas être exclusivement une provocation dans ce sens que l'on ne peut pas provoquer quelque chose s'il n'y a pas un terrain propice. Aujourd'hui, si on essayait de provoquer en plein milieu de Paris un massacre, on n'y arriverait pas. A Saint-Denis peut-être, ou aux Minguettes. Il y eu conjonction de plusieurs phénomènes et d'abord l'antisémitisme de base de la population polonaise de Kielce. Je n'emploie pas ce terme souvent entendu en France d'antisémitisme traditionnel des Polonais car je l'aime pas et il est ambigu. Il est aussi évident à mes yeux que le pouvoir soviétique en place s'est servi de l'antisémitisme polonais à des fins de propagande. C'était machiavélique mais la bonne politique par définition est machiavélique. De tous les pays conquis par le régime soviétique après la Deuxième guerre mondiale, la Pologne était la plus antisoviétique, historiquement, culturellement et militairement. La Pologne est le seul pays à avoir gagné au vingtième siècle une guerre contre les soviets, en 1920. On a assisté à une déroute soviétique totale ce dont les Polonais ne manquent pas de se glorifier - mon père était très fier d'avoir participé à la guerre de 1920. Donc Staline s'est vengé en 1939. La Pologne était donc la seule résistance antisoviétique militaire très forte. Les Tchèques étaient traditionnellement pro-Russes et ce sont eux qui ont aidé les bolchéviques à prendre le pouvoir en 1918. S'il n'y avait pas eu la légion tchèque après Brest-Litovsk, il n'y aurait pas eu Lénine. En 1944, les Roumains ont tourné casaque comme toujours et ont lâché les Allemands au moment où ils devenaient faibles pour épouser la cause soviétique. Les Yougoslaves étaient totalement prosoviétiques, bien entendu avant le schisme de Tito. Quant aux Polonais, ils avaient une forte résistance militaire antisoviétique, l'AK et ensuite WiP dont je faisais partie étaient clairement antisoviétiques. Il n'y avait donc pas de résistance prosoviétique en dehors de groupuscules épars. Le rapport numérique entre l'AK et l'AL était de 10 sur 1 ou de 50 sur 1. Le pouvoir parachuté par Staline se retrouve donc devant un pays en très grande majorité antisoviétique. Il est vrai qu'il avait des juifs au sein du pouvoir politique polonais, en particulier dans les services de sécurité c'est-à-dire dans la police politique. C'étaient d'une part des gens qui venaient des Brigades internationales et d'autre part

des gens qui avaient passé la guerre en Russie. Ils représentaient une fraction non négligeable du sommet du pouvoir politique et militaire en Pologne de 1945 à 1947.

En 1945, il fallait donc que le pouvoir polonais s'affermisse. Il fallait que l'Occident c'est-à-dire surtout l'Angleterre et les Etats-Unis, - la France était faible, elle avait ses propres problèmes - où il y avait plusieurs centaines de milliers de Polonais émigrés et un gouvernement polonais en exil, cesse de faire pression pour que le régime politique en Pologne soit démocratiquement élu comme cela avait été décidé à Yalta. Dans ces années-là il y avait encore un relatif équilibre, la Pologne n'était pas encore un Etat totalitaire. Bien sûr, la police était essentiellement sous la domination communiste, l'Armée aussi, mais il y avait des ministres non communistes. Bref, il y avait une marge de manœuvre. Disons que les chances pour que les communistes prennent le pouvoir totalement étaient de 6 sur 10. Il fallait donc rendre la Pologne odieuse aux yeux des occidentaux, que l'on dise : "ces Polonais sont des salauds, des minables, on les laisse tomber" et la manière la plus efficace d'y parvenir était de profiter du sentiment antisémite, de le pousser à l'extrême pour donner une image de la Pologne égorgée de Juifs... Il devenait alors facile pour le pouvoir de se présenter comme démocrate, opposé à l'antisémitisme et de dire que si des élections libres étaient organisées, la Pologne aurait des fascistes à sa tête. C'était un peu machiavélique, mais pas complètement idiot. Tout cela, ce sont des réflexions que je me fais aujourd'hui, mais à l'époque, j'avais à peine entendu parler de Kielce. En outre les événements de Kielce n'ont pas été exceptionnels c'est pour cela qu'ils ne m'ont pas particulièrement choqués. Deuxièmement, la somme des atrocités vues et vécues pendant la guerre, la bestialité de l'homme avaient été telles que le pogrom de Kielce a représenté pour moi "une fois de plus". De toute façon que ces pogromes aient eu lieu ou pas, je serais parti de toute façon. La seule chose qui m'intéressait était de pouvoir faire de la recherche. C'était mon obsession. Je me foutais royalement de la politique. Ceux qui ont survécu à la guerre ont des réactions tout à fait différentes de ceux qui réfléchissent sur le phénomène, vingt, trente ou quarante ans après. La principale préoccupation des gens à ce moment-là, c'était de vivre, de reprendre ou de faire des études, de rebâtir leurs maisons, de retrouver leurs familles. Moi, je n'avais plus rien, la maison était détruite, il n'y avait rien à reconstruire et je n'avais plus de famille. La seule chose qui m'intéressait c'était de faire de la recherche et de draguer les filles.

6 - Naissance d'une vocation

Deux traditions se côtoyaient dans la famille Slonimski, celle des artistes et des philosophes représentée par mon oncle Antoni et ma tante Halina et celle des scientifiques dont faisait partie mon père. Dès l'âge de douze ans, je me suis rendu compte que j'appartenais à la deuxième tradition, celle des scientifiques. Ainsi, j'ai commencé très tôt à collectionner des coléoptères. Pourquoi des coléoptères? Tout simplement parce que j'étais snob, qu'à l'époque tout le monde collectionnait des papillons et que je voulais me distinguer pour devenir très vite le meilleur. En plus, les coléoptères sont des créatures beaucoup plus intéressantes que les papillons. C'est comme cela qu'à l'âge de quinze ans j'ai publié mon premier article scientifique. Il décrivait une espèce que j'avais trouvée à Gorki près de Varsovie chez le fils d'un ami de notre famille, Zygmunt Zaremba qui est devenu plus tard l'un des leaders du Parti socialiste polonais et un anticommuniste virulent. Mais mon maître en matière de coléoptères était un autre ami de mon père, Szymon Tenenbaum. Cet homme gagnait très bien sa vie dans les affaires, mais sa passion était de collectionner les coléoptères, il passait les neuf dixièmes de son temps à voyager à la recherche de nouvelles variétés, jusqu'en Afrique d'où il ramenait des spécimens extraordinaires. Attraper des coléoptères, ce n'est pas si facile, il faut confectionner les pièges, évaluer les bonnes doses de cyanure, etc. Bref, cette collection a été pour moi un premier déclic. Et puis, je lisais beaucoup, l'un de mes bouquins préférés, très populaire dans les années trente, était 'Chasseur de microbes' de Paul de Kruif, un biologiste américain qui travaillait à l'Institut Rockefeller et qui racontait l'histoire des débuts de la bactériologie et de la biologie, Pasteur, Koch, de Herlich, etc. De Kruif racontait le rapprochement de la biologie et de la médecine et comme beaucoup de garçons de mon âge, je m'imaginais déjà en train de sauver le monde, de guérir des maladies incurables, de trouver des nouveaux vaccins pour soulager l'humanité souffrante. Mais bien sûr, c'est surtout le modèle paternel qui m'a poussé vers la recherche scientifique.

Mon père, Piotr Waclaw Slonimski, était un embryologiste de très grande réputation dont les travaux sur la formation de l'hémoglobine avaient une notoriété internationale. De temps en temps je trouve encore dans les index de citations des références à des travaux des années trente. Ses papiers sont signés P. W. S. alors qu'il est vraisemblable que dans soixante ans d'ici plus personne ne citera ceux de P. P (fils de Piotr) S., les miens! Mon père était médecin, mais il n'exerçait que pendant les vacances et évidemment il a repris la clinique au cours de la guerre. Dozent à l'université de Varsovie, il était chargé de cours à la faculté de médecine, mais il ne pouvait pas aller plus haut à cause des mœurs de l'époque. Je me souviens d'un jour où il nous a raconté comment à l'université on lui avait envoyé des œufs et des tomates pourries parce qu'il était juif, le responsable du département à la faculté de médecine était un réactionnaire antisémite (*endek*) et mon père n'avait aucune chance d'obtenir le titre de professeur, raison pour laquelle il a réalisé la majorité de ses travaux scientifiques à l'étranger. Il n'était évidemment pas seul dans son cas, les Polonais d'origine juive comme lui, Jan Zabinski, le fondateur du jardin zoologique de Varsovie, Elkner, ou Bychowski, l'un des premiers psychanalystes polonais, pouvaient atteindre le poste de dozent mais pas plus. Cela dit, je n'ai rien contre le *numerus clausus*, une discrimination douce peut servir les minorités et la force de la diaspora juive a été de se démarquer par la connaissance. Aujourd'hui les mœurs ont évolué, ce sont les Asiatiques qui se distinguent dans la science, tandis que les Juifs font désormais partie de l'establishment, il paraît même que certains sont devenus généraux. Mon ami François Jacob, le pasteurien lauréat du Prix Nobel m'a raconté que son oncle a été le premier général juif de l'Armée française. A quoi bon devenir général dira-t-on? Mais il y a un siècle, une telle promotion aurait été inimaginable. Mon père a beaucoup travaillé à l'étranger, en France, en Allemagne, en Angleterre, en Suède... ce qui m'a donné l'occasion de sortir de Pologne dès l'avant-guerre. Je l'ai accompagné pendant presque un an à Fribourg en Brisgau en 1930, j'avais cinq ou six ans et on m'avait mis à l'école allemande. Il travaillait aussi avec un embryologiste belge très célèbre, Albert Brachet, le père de Jean Brachet. A l'époque, les réseaux scientifiques étaient paradoxalement plus internationaux qu'aujourd'hui, surtout vus de ma Pologne natale. Le nombre d'embryologistes dans le monde était minuscule, c'était une toute petite communauté où tout le monde se connaissait. L'embryogénèse n'intéressait guère plus d'une vingtaine ou d'une trentaine de personnes, un chercheur en Pologne, deux en France et un en Belgique, peut être trois en Angleterre et quatre en Allemagne et en Amérique. Ses recherches portaient sur la formation de l'hémoglobine au cours de l'embryogénèse, un domaine où il a fait

quelques découvertes remarquables, par exemple il a inventé une méthode pour étudier la présence d'hémoglobine grâce à l'usage de colorants, une réaction de peroxydase. Il utilisait des colorants bleus dont j'ai oublié le nom mais que l'on utilise toujours aujourd'hui et c'est ainsi qu'il a mis en évidence le rôle de l'endoderme. En fait, je le voyais rarement que je partais à l'école très tôt le matin et qu'il dormait encore, ou parce qu'il était en voyage. Mais c'est lui qui a éveillé mon intérêt pour la recherche biologique, j'étais fasciné par son enthousiasme pour la science.

Après avoir passé mon bac en mai 1940, j'ai voulu faire des études de biologie, mais c'était la guerre et il n'existait plus d'université. J'ai donc décidé de me rabattre sur la médecine et j'ai réussi à faire partie de l'université clandestine de Varsovie. L'enseignement y était excellent. Tout était sanctionné par la peine de mort, aussi bien pour les professeurs que pour les étudiants, il n'y avait donc que des volontaires, évidemment, je ne pense pas que le système soit généralisable. Tous étudiants et profs étaient volontaires, mais pour les uns comme pour les autres la découverte de leur activité pouvait signifier la mort, ce qui est arrivé bien plus d'une fois. Au début il y avait autant de professeurs que d'étudiants. Les professeurs étaient ceux qui avaient eu une chaire avant la guerre, mon père y a d'ailleurs enseigné, nous étions dix sept étudiants en 1940 et on a du devenir une centaine ou même deux cent à la fin de 1944. Les cours se tenaient dans les maisons privées, évidemment à l'insu des Allemands, et nous allions à l'hôpital en tant qu'élevés infirmiers. Mais tout un chacun savait que nous formions la future élite médicale polonaise. Dès le départ on pouvait faire de la clinique, une opportunité dont même le meilleur étudiant du temps de paix n'aurait osé rêver. J'ai appris l'anatomie dans les chambres froides de l'hôpital, parfois lorsque je devais préparer un genou, on me donnait une jambe que j'emmenais chez moi. Un cours d'anatomo-pathologie m'a laissé un souvenir particulièrement pénible. Un jour, j'avais une dissection à faire sur un cadavre dont je devais ouvrir la cage thoracique, je commence à découper et je jette un coup d'œil sur le visage et je reconnais un copain de la résistance qui venait d'être tué un ou deux jours auparavant. J'ai un peu tiqué, mais le médecin prof qui n'était pas au courant de mes activités clandestines ne s'est rendu compte de rien. J'avais le statut de médecin stomatologue puis celui de médecin de guerre pendant l'insurrection de 1944 et je pratiquais régulièrement des opérations. J'ai encore rencontré récemment quelqu'un qui prétend que je lui ai sauvé la vie en lui extrayant une balle. En fait, j'aimais bien cette spécialité, c'est très propre la chirurgie militaire, ce sont des blessures nettes, rien à voir avec la chirurgie classique si je puis dire. Mais quelque chose m'a frappé dès cette époque là, ce qui est terrible en médecine

c'est l'impossibilité d'intervenir dans un grand nombre de maladies, surtout à l'époque où il n'y avait pas d'antibiotiques, juste des sulfamides. Aujourd'hui on connaît les maladies génétiques, mais ce qui est terrible est que si on a un bon diagnostic, on connaît les causes de la maladie, en revanche les possibilités d'intervention sont quasi nulles. Ca c'est quelque chose qui m'a probablement détourné de faire une carrière médicale. Et si j'ai commencé par la médecine, ce que je ne regrette pas, c'est la biologie qui m'intéressait le plus. En face d'un problème, quel qu'il soit, j'ai besoin de comprendre pourquoi ça ne marche pas. A la fac, j'avais un très bon professeur de biochimie, Przylecki (il a été tué pendant l'insurrection). Aujourd'hui, on a oublié que la biochimie polonaise comptait deux grands noms, Parnas et Przylecki. Parnas étudiait le métabolisme intermédiaire et il est l'un des promoteurs de l'usage des isotopes en biochimie. Il a découvert l'allostérie (lorsque Monod a travaillé sur l'allostérie, il a retrouvé un papier de Parnas). Il a été assassiné par les Russes en 1947 alors qu'il était considéré comme un très grand savant, quoique membre de l'Académie des Sciences de l'URSS il avait été accusé de cosmopolitisme et il est mort à la Loubianka faute de soins (diabétique, on ne lui avait pas donné d'insuline). Quant à Przylecki, c'était un spécialiste des macromolécules, des complexes nucléoprotéiques. On ignorait évidemment que l'ADN était le vecteur de l'hérédité, mais on savait que les 'nucléoprotéines' étaient un constituant du noyau cellulaire. De 1942 à 1944 j'ai été l'assistant clandestin de Przylecki qui m'a appris les techniques de la biochimie, les dosages, l'électrophorèse, etc. Nous faisons des expériences dans une usine d'ersatz alimentaires, de thé, de café où il y avait un superbe matériel de laboratoire. Je me souviens d'avoir fait à partir d'un broyat de feuille d'épinard une extraction de chlorophylle, de carotène grâce à une splendide colonne chromatographique. Une technique à l'époque à peine connue en France comme je l'ai découvert par la suite!

C'est un événement lié aux circonstances de la guerre qui m'a orienté vers la génétique. Vers la fin 1943 mon groupe de résistance avait attaqué un poste de la gendarmerie allemande près de Wolomina pour récupérer des munitions. Dans le bâtiment, j'ai trouvé les deux premiers volumes du 'Handbuch der Biologie' de Ludwig von Bertalanffy qui devaient appartenir à l'un des deux troupiers que nous venions d'occire. Il s'agissait d'un manuel de très bon niveau que je me suis empressé de lire. En fait, ce bouquin récupéré comme prise de guerre et un autre que j'ai lu un peu plus tard, celui d'Erwin Schrödinger (What is life?), ont déterminé ma vocation pour la génétique moléculaire. Bertalanffy a survécu à la guerre et il est devenu prof aux Etats-Unis, mais je ne l'ai jamais rencontré, il est l'un des premiers à avoir introduit la notion de système

ouvert en biologie, ce qu'on appelle les équilibres de flux. Dans son livre, il y avait un long chapitre sur la génétique, or jusque là cette discipline me barbait profondément parce qu'elle n'était pas bien enseignée. Bien sur je connaissais Mendel et j'avais vaguement entendu parler de Morgan, mais c'est tout. Mon virage vers la génétique physiologique est donc du au chapitre que Bertalanffy consacrait à la nature chimique du gène. Il décrivait toute une série d'expériences extraordinaires réalisées en Allemagne dans les années 1930 par Franz Moewus, un chercheur de l'université d'Heidelberg. Moewus prétendait avoir découvert la nature chimique des gènes à partir d'expériences de mutations réalisées sur des végétaux, les Allemands étaient très fort en génétique végétale. Selon Moewus, les gènes auraient été des molécules linéaires de terpène, du type carotène (chlorophylle), des molécules très longues caractérisées par leurs doubles liaisons, en plus on pouvait transmettre les gènes, la crocétine, il suffisait de purifier la souche sauvage et le mutant, i.e. isoler la *cis*-crocétine et la *trans*-crocétine. Moewus travaillait sur une algue verte (*Chlamydomonas*) sur laquelle il suffisait de prendre le mutant de couleur verte ou jaune, on injectait la *trans*-crocétine et la descendance redevait verte. Une seule molécule suffisait donc pour changer l'hérédité de la cellule et pourquoi pas, la couleur de toutes les algues de l'océan Pacifique ? Conclusion, les gènes sauvages présentaient une conformation donnée et les gènes mutants une autre, mais il s'agissait toujours de la même molécule. Cette idée m'est apparue géniale. Evidemment tout était faux dans les manips de Moewus, mais on ne s'en est aperçu que plus tard. En 1949, après mon installation en France, avec Ephrussi et Lwoff j'ai fait partie de la commission chargée de vérifier sa thèse et on a découvert la supercherie. Moewus avait trafiqué ses résultats, il a fini par s'exiler en Australie où il s'est suicidé. Mais je suis resté fasciné par cette idée qu'une molécule selon son arrangement puisse être responsable des mécanismes de l'hérédité. Ca m'a convaincu de l'importance de la biochimie pour comprendre la génétique.

Entre temps, j'ai terminé mes études de médecine. En décembre 1944, c'est à dire après l'entrée de l'Armée rouge en Pologne, j'étais à l'hôpital de Cracovie où je suis allé voir un chef de service le professeur A. Oszacki, l'un des prof de l'université Jagellonne, un très bon médecin qui m'a fait travailler sur la fonction respiratoire du sang humain. J'avais été informé par mes copains de l'A.K. qu'Oszacki pouvait m'accueillir et me cacher dans son service. En tant que membre de la résistance polonaise, je n'étais évidemment pas bien vu des nouvelles autorités noyautées par Staline. Je suis donc redevenu laborantin brancardier pour passer inaperçu. J'habitais chez mon copain Gwizdz et j'ai terminé mes études de médecine en travaillant à l'hôpital. Début 1945, j'ai

obtenu mon premier poste officiel dans le laboratoire de biologie expérimentale dirigé par le pr. Skowron, un endocrinologue. Là j'ai étudié les corrélations endocriniennes chez les amphibiens (grenouille) et j'ai soutenu ma thèse début 1947. Le titre était le 'développement post embryonnaire de l'épiphyse chez l'axolotl', une espèce de batracien qui s'élève très bien en laboratoire. J'ai réussi à résoudre le vieux problème qui consistait à déterminer si ce simple organe dérivait d'un 'anlagen' ou de deux (c'était de deux). Je pouvais donc postuler au grade d'assistant. Il y avait deux catégories tout à fait officielle : l'"assistant-jeune" et l'"assistant-vieux" et pendant un an, j'ai été assistant jeune de l'université Jagellonne de Cracovie. Mais ma situation personnelle était de plus en plus délicate dans une Pologne progressivement phagocytée par le pouvoir communiste. J'avais perdu mes parents, j'avais assisté à la chute de Varsovie et à la prise du pouvoir par les Soviétiques. Je n'avais plus d'illusion sur l'avenir de mon pays qui ne serait ni libre, ni souverain, ni démocratique, au moins à court terme. Rien ne me liait plus à lui, si ce n'est l'adorable jeune femme que j'avais rencontrée à Varsovie pendant la guerre, mais Eva était mariée et elle ne voulait pas quitter son époux. Où aller? Bien entendu, j'avais envie de faire de la paillasse, en particulier dans cette nouvelle discipline fascinante qu'était la génétique. Je ne voulais pas aller travailler en Allemagne, on comprendra pourquoi. Alors où? Dans le livre de Bertalanffy, j'avais remarqué une note en bas de page qui mentionnait les travaux de Beadle et d'Ephrussi sur la nature chimique des gènes de la drosophile. George Beadle était au Caltech en Californie et c'était un peu loin pour moi. C'est ainsi que j'ai jeté mon dévolu sur Boris Ephrussi qui était à Paris à l'Institut de biologie physico-chimique. En plus, il était facile d'obtenir une bourse pour la France en 1947. Il y avait là pour quelques mois encore un gouvernement socialo-communiste et le CNRS avait instauré un système de bourses d'échange de courte durée qu'il tenait à la disposition de son homologue polonais. J'ai donc soumis ma candidature qui a été acceptée. Les trois premiers Polonais à bénéficier de ce système furent Jacques Prentki, mon ami mathématicien physicien, moi-même qui l'ai suivi en mars 1947, et enfin Zajaczek, un cytologiste qui est retourné assez rapidement en Pologne pour devenir professeur d'histologie à l'université de Szczecin. Mon ami K. S. Karol, journaliste et futur éditorialiste au 'Nouvel Obs' a également bénéficié de ces bourses un peu plus tard. J'avais quelques lettres de recommandation, Skowron qui n'était pas communiste mais qui s'est mal comporté pendant la période lyssenkiste (un trouillard!) avait vanté mes aptitudes de biochimistes auprès du professeur Pierre Paul Grassé de la faculté des sciences de Paris et aussi de MM. Simonnet et Macheboeuf de l'Institut Pasteur.

A peine arrivé, je suis allé voir Pierre P. Grassé qui était considéré comme une sommité de la biologie française. Je parlais anglais, allemand, russe mais pas un mot de français. Grassé se piquait de connaître quelques langues étrangères. Il a pris ma thèse, qui était rédigée en polonais, il l'a feuilletée et il s'exclamait sans arrêt, "wunderbar ! wunderbar ! Sehr interessant...!" et moi je me ratatinais sur ma chaise. Mais qu'est-ce que c'est que cet olibrius? Visiblement il ne comprend pas un mot de polonais et il répète sans arrêt 'wunderbar', c'est-à-dire magnifique, superbe. Il me prend pour un con... Evidemment, je n'avais aucune envie d'aller chez lui, ce que je voulais c'était être pris chez Ephrussi, mais pour cela il fallait changer les dispositions de ma bourse. Je suis allé à Bruxelles chez Jean Brachet, un ami de mon père, pour lui demander de m'introduire auprès d'Ephrussi. Je vais donc à l'Institut de biologie physico-chimique et je discute avec Ephrussi, en anglais si mes souvenirs sont bons, que je désirais travailler dans son laboratoire. Ephrussi parlait couramment l'anglais, l'allemand et le russe mais nous n'avons jamais parlé ensemble en russe - ma fille Agnès parlait russe avec lui mais pas moi. Donc je dis que j'ai lu le livre de Bertalanffy et que j'avais entendu parler des expériences de Moewus, etc. Là-dessus il me rétorque qu'il ne travaille plus sur la drosophile et qu'il ne voit pas bien ce qu'il peut faire pour moi... Mais tout de même, il ajoute : "si vous apprenez le français, je pourrais peut être vous prendre. Revenez me voir dans un mois...". J'ai heureusement rencontré une charmante Suissesse avec laquelle j'ai vécu pendant un mois à Lausanne. On dit que pour bien apprendre une langue il faut la pratiquer 24 heures sur 24 ! Je suis donc revenu le mois suivant en parlant le français avec l'accent vaudois (hum!) et c'est comme cela que j'ai été recruté à l'IBPC. Quant à ma bourse CNRS, j'imagine qu'Ephrussi a dû s'arranger directement avec Grassé pour régulariser ma situation.

Au lendemain de la guerre, la situation de la biologie en France était curieuse, au moins par rapport à celle des pays anglo-saxons ou même à l'Europe centrale d'où je venais. En un mot, les connaissances en génétique étaient quasiment nulles. Quant à la biochimie, elle était beaucoup moins avancée qu'en Allemagne ou en Autriche, voire en Pologne... pour ne pas parler de l'Angleterre ou des Etats-Unis. Philippe L'Héritier, l'un des rares généticiens français - mon parrain pour mon entrée au CNRS - disait qu'il n'y avait pas de biologie en France parce que le terme n'existait pas. Tout simplement. Il y avait des sciences naturelles, des naturalistes, mais on ne pouvait parler de biologistes ou de biologie. Selon L'Héritier, la responsabilité en incombait à l'enseignement supérieur, c'est-à-dire à l'université et aux grandes écoles, qui ne réservait qu'une place secondaire aux sciences de la vie dans leurs programmes. En fait, les grandes écoles

sélectionnaient leurs élèves par les maths et la physique et L'Héritier - lui-même normalien et sachant de quoi il parlait - disait que les étudiants qui ne réussissaient pas en maths tentaient de faire de la physique, s'ils rataient ils essayaient la chimie et si cette dernière ne marchait pas, ils se rabattaient sur les 'sciences nats'. Ces disciplines étant ainsi sélectionnées de manière négative, donc avec des étudiants qui se retrouvaient au fond du tonneau. Quant à l'enseignement de la fac, il était caractérisé par la souci de privilégier les sciences de classification. La sélection des étudiants s'y opérait à partir de l'accumulation d'une somme de connaissances fantastique, mais qui n'impliquait aucune réflexion personnelle. Les 'sciences nat' étaient dominées par la grande tradition des taxinomistes dont le chef de file était P. P. Grassé. Son grand traité de zoologie était certainement l'un des plus beau du monde - un vrai travail de savant au sens dix-neuvième siècle du terme - une construction académique très représentative du conformisme intellectuel sécrété par l'université. D'ailleurs les titulaires de la chaire de biologie de l'évolution à la Sorbonne, Maurice Caullery puis P. P. Grassé, ne s'intéressaient ni à la génétique ni à la biochimie et ils avaient le plus profond mépris pour les sciences expérimentales, mais ces éminents professeurs étaient largement coupé de la communauté savante internationale. On pourrait même parler d'un certain principe d'autosuffisance. Sait-on qu'en France l'Académie des sciences ne propose jamais un de ses membres pour le Nobel, à l'opposé de ses homologues étrangères, selon le principe qu'on ne saurait être à la fois juge et partie ? Et puis il existait dans les sciences naturelles une vieille antinomie entre le réductionnisme et le 'holisme'. Chacun sait que la génétique, comme la biochimie, sont réductionnistes par essence, mais elles ne pouvaient pas, disaient les 'holistes' c'est à dire les naturalistes classiques, rendre compte de l'ontogenèse, voire expliquer les mécanismes de l'évolution. Ces naturalistes qui considéraient la génétique comme une sorte de pinaillage - l'étude des poils sur la patte de la mouche - étaient donc anti généticiens dans l'âme, si je puis dire. Or je remarque que jusqu'à aujourd'hui, toutes les tentatives pour comprendre la biologie en termes 'holistes' se sont soldées par des échecs et il est évident qu'en biologie, comme ailleurs, le tout est la somme des parties. C'est un truisme, et alors? Peut être faut-il se souvenir des débuts de la génétique, une discipline qui n'est pas née comme on le dit souvent avec le moine Gregor Mendel – bien en entendu, Mendel est l'auteur des fameuses lois, mais à l'origine ses travaux étaient restés lettres mortes – mais de ceux de Thomas Morgan et de son école aux Etats-Unis, de William Bateson en Angleterre, de Karl Correns, de E. v. Tschermak, de Hugo de Vries ou de Richard Goldschmidt en Allemagne au cours des années 1920-30. Les travaux de ces gens là étaient réductionnistes à outrance, ils ramenaient l'être vivant à un certain nombre de points

sur une ligne, ils ne se préoccupaient pas de se demander comment ces points - ces gènes - faisaient que nous sommes ce que nous sommes, cela n'est venu que plus tard. En réalité, la génétique est la seule discipline à avoir donné naissance à un formalisme totalement abstrait, mathématique, indépendant des sciences physiques et chimiques puisque non fondée sur la connaissance du matériel génétique tel que les biologistes l'ont acquise par la suite. En fait, Morgan se foutait royalement de savoir si les gènes étaient faits d'acide nucléique ou de protéines, pour lui la génétique était une démarche abstraite mais avec une logique et un formalisme que nous utilisons toujours aujourd'hui. Ce que nous avons appris entre temps, c'est que le support matériel de cette abstraction, c'est de l'ARN, de l'ADN. C'est en ce sens qu'on peut dire de la génétique qu'elle est, par essence, non naturelle ou 'a naturelle'. Sa démarche est contraire à l'observation, à ce que l'on appelle le bon sens. Je me souviens d'une conférence de Grassé dans les années soixante, c'est-à-dire plus de dix ans après que la génétique soit devenue l'algèbre de la biologie. "Mesdames et Messieurs pendant quarante ans j'ai observé des cellules vivantes au microscope optique, puis au microscope électronique, photonique, protonique... Et bien, je vous le garantis, je n'ai jamais vu un gène." Et c'est vrai que les gènes ne se voyaient pas. C'est ça qui est extraordinaire dans la démarche des généticiens. On ne les voit pas, mais on déduit leur existence d'un raisonnement très simple, mais très rigoureux. Ce que Morgan a ajouté au formalisme de la génétique mendélienne, c'est la notion de particule élémentaire, de gènes. On voyait les chromosomes de la mouche ou de l'homme, mais ça ne veut pas dire qu'on voyait des gènes. Bien sûr on savait que les chromosomes contenaient des gènes, mais on savait aussi que tous les organismes ne possèdent pas de chromosomes. Et pourtant, eux aussi avaient leurs gènes. Tel est le cas par exemple des organismes unicellulaires, des paramécies, des ciliés, des bestioles qui vivent dans les eaux stagnantes. Les biologistes qualifient de procaryotes ces organismes unicellulaires qui n'ont pas de noyau et dont les gènes se trouvent dans le cytoplasme et on verra comment cette génétique cytoplasmique a joué un rôle dans l'essor de la génétique moléculaire. Donc une chose importante était de démontrer le caractère corpusculaires des gènes, l'équivalent des particules élémentaires en physique, des unités génétiques organisées d'une façon linéaire, souvent mais pas toujours sur les chromosomes. Quand on dit ça, on comprend pourquoi les propriétés de ces molécules héréditaires interpellaient aussi les physiciens et les chimistes. Ainsi, il y avait deux grands 'trends' en biologie avant-guerre, d'une part des généticiens qui faisaient totalement abstraction de la nature moléculaire des phénomènes (Morgan par exemple), d'autre part des physico-chimistes qui s'intéressaient aux colloïdes, aux macromolécules, et c'est la

rencontre des deux 'trends' qui a donné naissance à la génétique moléculaire. D'un côté l'étude des structures, de l'autre celle des fonctions. Délibérément, Morgan avait déclaré qu'il ne s'intéressait pas à la fonction parce que c'était trop difficile, donc il s'était polarisé sur la structure. Aujourd'hui, on peut observer les gènes grâce aux progrès de l'instrumentation et on parle de génétique moléculaire, mais si on peut parler de progrès expérimental, il va de pair avec une sorte d'appauvrissement intellectuel. Désormais on sait isoler les gènes, les découper avec des enzymes, les réintroduire ailleurs, compter leurs bases d'acides nucléiques, etc. Mais en définitive c'est de la cuisine! Auparavant, il fallait interpréter, réfléchir... En un mot, la génétique des débuts était davantage une question d'intelligence qu'elle ne l'est restée par la suite.

Donc, je m'installe en France en 1947. Outre l'apprentissage de la langue, il me fallait parfaire ma formation scientifique et je me suis inscrit en fac de sciences. C'est là que j'ai découvert quelques uns des problèmes que je viens d'évoquer. Le cours de physiologie cellulaire à la Sorbonne était donné par A. Thomas, mais bien que cet honorable professeur fut membre de l'Institut, son cours était nul. L'un des pères de la physiologie, Claude Bernard, était Français. Il existait donc dans ce pays une excellente tradition physiologique, mais curieusement elle n'a pas débouché sur la biochimie, selon une évolution qu'on a vue se dessiner en Allemagne. En effet qu'est-ce que la biochimie sinon une physiologie appréhendée à l'échelle microscopique? D'ailleurs la biochimie des débuts s'appelait chimie physiologique devenue chimie biologique. En conséquence, la recherche était bonne dans certains secteurs, en endocrinologie par exemple, médiocre dans d'autres comme la biochimie. Peut-être fallait-il aussi y voir le fait d'une certaine domination des pharmaciens sur le secteur, voire du trop grand attachement de la pharmacie à la médecine... Le cours de biochimie était épouvantable, son titulaire s'appelait Javillier. Lors de l'un de ses premiers cours il nous a annoncé que les enzymes n'existaient pas, pas plus que les diastases d'ailleurs. J'ai fini par obtenir un zéro pointé en passant mon certificat de biochimie en 1948. Dans nos travaux pratiques, on devait pratiquer un dosage volumétrique de l'uréase (l'urée est décomposée en azote et CO₂) grâce à un appareil inventé par le chef préparateur de Javillier (De Saint Rapt?). J'avais déjà une bonne expérience de paillasse et j'étais habile manuellement, je ne devais pas avoir de problème. J'ai fait la manip en double et j'ai présenté mes résultats de la manière suivante : la première fois j'ai obtenu 14,7, la deuxième 16,2, la moyenne est donc 15,6.

"Qu'est-ce que c'est ces deux chiffres?"

- J'ai fait la manip en double et j'obtiens une moyenne...

- Bon d'accord, mais lequel est le bon ?

- J'ai fait la moyenne....

- Zéro ! vous critiquez la méthode que j'ai inventée ”.

Or, mes deux résultats étaient remarquablement similaires, une marge de dix pour cent dans une détermination biochimique c'est bon. Heureusement J'ai été sauvé par les autres prof, René Wurmser et Claude Fromageot. Ils ont organisé une délibération spéciale et ils ont décidé de me faire passer un oral. Je me souviens de la question de Fromageot :

“ Quel est le poids moléculaire de l'ADN

- La question est mal posée. Pour une macromolécule la notion de poids moléculaire n'a aucun sens, on peut parler du poids moléculaire de ses constituants mais pas de celui de la macromolécules.

- Vous avez raison”. Fromageot était pratiquement le seul biochimiste français de l'époque qui s'intéressait aux macromolécules. On pourrait dire la même chose de René Wurmser qui nous enseignait la biophysique. Ses cours étaient difficiles à suivre, mais pour moi ils ont représenté une véritable découverte. Ils étaient très monotones, pas du tout enthousiasmant, mais ils m'ont appris la cinétique et la thermodynamique que je connaissais très mal. Comme le cours de Wurmser n'était pas toujours très clair, il fallait que je travaille en plus et ça m'a été profitable. C'était un très grand scientifique, il est mort récemment presque centenaire, il avait été le professeur d'Ephrussi et un administrateur de l'IBPC. Son élève et continuateur est Pierre Joliot, le fils du Nobel de 1935. Si la biologie était dominée par les zoologistes de la Sorbonne et du Muséum, il existait donc un petit groupe de chercheurs intéressés par la génétique mendélienne, des gens comme Boris Ephrussi, René Wurmser et Louis Rapkine à l'Institut de biologie physico-chimique, des normaliens comme Georges Teissier et Philippe L'Héritier, mais aussi des pasteurien comme André Lwoff et plus tard Jacques Monod et François Jacob. Teissier enseignait la génétique des populations à la Sorbonne, professeur titulaire de la grande chaire de zoologie - celle de Cuvier, de Lamarck ou de Geoffroy Saint Hilaire - mille fois plus prestigieuse que la petite chaire de génétique qui venait d'être créée pour Ephrussi. Comme Teissier, Philippe L'Héritier était normalien et mathématicien de formation il s'intéressait à la génétique des populations. Mais L'Héritier avait découvert une forme de génétique non mendélienne chez la drosophile, une sensibilité au gaz carbonique qui se transmet entre générations, et il s'est davantage tourné vers les développements moléculaires de la génétique que son condisciple qui ne s'y intéressait pas. En 1946, L'Héritier était maître de conférence auprès de Boris Ephrussi, récemment élu à l'Université à la première chaire de génétique ouverte en

France, mais il faut y insister grâce aux voix des mathématiciens et des physiciens et notamment de l'un d'entre eux nommé directeur de l'enseignement supérieur, Pierre Auger. Si la présence de la nouvelle discipline restait limitée à la fac, en revanche elle était mieux représentée dans les grands instituts de recherche, Pasteur, Rothschild ou CNRS. Dans ce dernier cas, on peut même dire que le CNRS s'est substitué à l'université pour permettre le développement de la génétique, il l'a grillée au poteau! Si le CNRS considérait la génétique comme un domaine important et s'il ne pouvait pas l'imposer à l'université, il a décidé de lui faire une place dans l'organisation de la recherche française. Pour faire de la génétique il faut penser pluridisciplinaire. Pluridisciplinarité, aujourd'hui tout le monde a ces mots à la bouche, mais il y a trente ans ce n'était pas le cas, en tout cas pas à la fac où on prétendait ne pas mélanger les torchons et les serviettes. C'est de là que vient l'idée de Joliot et de quelques autres de rassembler des chercheurs à Gif sur Yvette pour installer en région parisienne l'équivalent d'un Kaiser Wilhelm Institut. Avant-guerre Ephrussi, L'Héritier, Teissier, Lwoff, Monod,... tous étaient plus ou moins en relation avec les bons physiciens français de l'époque, les Joliot, les Perrin, les Auger. Il y avait des proximités géographiques, à Paris l'Institut de biologie physico-chimique (IBPC) et l'Institut Curie étaient situés à une dizaine de mètres l'un de l'autre. L'IBPC où travaillaient Boris Ephrussi, Louis Rapkine et René Wurmser avait été fondé grâce à un don du baron Rothschild au physicien Jean Perrin, avec l'idée de réaliser une liaison entre la physique, la chimie et la biologie pour approfondir la connaissance de la vie. Lorsque les biologistes travaillaient au laboratoire de Roscoff ils étaient tout proche de l'Arcouest, le patelin dans le nord de la Bretagne où les physiciens prenaient leurs vacances. Parfois ils se mariaient ensemble. Monod a épousé la sœur de Teissier. Les éditions scientifiques Hermann publiaient aussi bien de la physique que de la biologie. C'est chez Hermann qu'Ephrussi a publié ses premiers papiers. Et puis je vois encore une autre raison pour expliquer les réticences universitaire vis-à-vis de la génétique. Pour parler franchement, il s'agissait d'une discipline de métèques. Je suis un métèque, je le reconnais, je fais des fautes de français, récemment j'ai retrouvé un rapport du CNRS sur mon début de carrière, rédigé par L'Héritier en 1949 : " ...(Slonimski) n'est pas au premier abord un homme brillant et à la parole facile (sic), mais c'est un esprit réfléchi qui domine les problèmes, etc." Prenez ces gens, Ephrussi, Rapkine, Wollman ou même André Lwoff - il a fini par être élu à la fac, mais auparavant il avait été blackboulé deux ou trois fois au Collège de France pour ne pas parler des pesanteurs de l'Académie! -, tous étaient d'origine étrangère, Juifs russes, polonais ou d'ailleurs. Et ceci explique le rôle essentiel d'institutions privées, comme l'Institut de Biologie physico-chimique ou l'Institut

Pasteur, plus tard le CNRS - donc de structures extra universitaires - pour installer la génétique dans ce pays. Boris Ephrussi était avant la guerre à la Caisse des Sciences et à l'École des hautes études. Pourquoi ? Parce que l'université n'avait pas voulu de lui. Etranger ! impossible d'en faire un fonctionnaire. Même chose pour Louis Rapkine. Voilà encore un cas extraordinaire. Rapkine n'avait pas le bac et il est devenu directeur de recherche, ça c'est le genre de chose qui est à la gloire du CNRS. Avoir permis de donner une position à des chercheurs étrangers. Rapkine avait passé sa jeunesse au Canada où il avait commencé des études de médecine mais dans les années vingt il a préféré venir à Paris pour faire de la recherche et Wurmser l'a recruté à l'IBPC. En plus, Rapkine avait d'extraordinaires qualités humaines, avec Wurmser, ils ont sauvé de nombreux savants allemands chassés par les Nazis. Il allait en Suisse, en Angleterre, négocier des visas d'immigration et il a réussi à sortir Otto Mayerhof d'Allemagne. J'ai peu connu Rapkine car il est mort peu de temps après la fin de la guerre. Un cancer des poumons, il fumait comme un sapeur. Mais c'est lui qui m'a appris à calibrer les respiromètres de Warburg, l'appareil qui sert à mesurer des échanges de gaz dans la respiration ou la fermentation. Il faut l'étalonner grâce à une colonne de mercure, une opération très délicate qu'il était seul à savoir faire. A la Libération, il a joué un rôle considérable et c'est grâce à lui que la recherche française s'est ouverte à l'étranger, il avait d'excellents contacts avec les Anglais et les Américains, notamment avec la Fondation Rockefeller. Moi aussi, Rapkine voulait m'aider. C'est quelque chose qui n'est pas facile à écrire, mais il y a un avantage extraordinaire à être orphelin : je suscitais la pitié de gens bienveillants et ce sont des hommes comme Ephrussi et Rapkine qui m'ont aidé à m'installer dans ce pays.

7 - Prince Boris

Boris Ephrussi est non seulement l'un des premiers généticiens français, mais il a été aussi l'un des plus grand dans le monde. Certes, il n'aimait pas beaucoup l'enseignement, mais il a fait école. Il disait que lorsque on enseigne une science aussi nouvelle que la biologie cellulaire, on ne peut dire que des choses fausses.../ Pourquoi Ephrussi m'avait accepté dans son Laboratoire et comment s'était-il débrouillé pour m'obtenir une bourse du C.N.R.S., je ne sais pas. Il disait en riant que c'était à cause de mon insistance intempestive et aussi à cause de mes souliers qui avaient une forme inhabituelle dans le Paris de 1947. Je crois plutôt que c'était à cause de sa passion pour la recherche, trait dominant de sa personnalité hors du commun, passion qu'il voulait partager avec ceux chez qui il en décelait les symptômes. Si je me flatte d'avoir été son élève, je suis loin d'être le seul, il a aussi formé des gens comme Madeleine Gans, Georges Rizet, Georges Prévot et bien d'autres. C'est lui qui a 'découvert' Jacques Monod et l'a envoyé au Caltech au milieu des années trente. Monod qui terminait sa médecine hésitait entre le Conservatoire et un embarquement avec le commandant Charcot sur le 'Pourquoi pas ?' Ephrussi l'a expédié à Pasadena dans le labo de Morgan. Il y a une histoire assez curieuse à ce sujet. On faisait trier des mouches à Mondod, tâche ingrate, mais obligatoire, pour tout jeune visiteur. Un jour Morgan dit à Ephrussi , " mais qui est ce foutriquet que vous m'avez amené et qui n'est même pas foutu de trier des mouches? ". C'est là qu'on s'est aperçu que Monod était daltonien.

Ephrussi est issu d'une famille juive russe, père minotier à Moscou, très aisée alliée aux Rothschild et il a émigré alors qu'il n'avait pas vingt ans, juste après la révolution bolchevique. Il a donc fait ses études à Paris à la Sorbonne en compagnie d'un certain André Lwoff. Dès lors, ils sont restés liés et comme Ephrussi avait un côté grand seigneurs Lwoff pris l'habitude de l'appeler "Prince Boris". Il est entré très tôt dans la petite équipe de l'Institut de Biologie physico-chimique où il a préparé sa thèse de

science. Sa formation d'origine est celle d'un embryologiste. Sous l'influence de Louis Rapkine il a étudié les effets de température sur le développement de l'œuf d'oursin et sous celle d'un distingué professeur au Collège de France Emmanuel Fauré Frémiet (son patron à l'IBPC), il s'est lancé sur la drosophile. En fait, ses premiers travaux l'ont conduit à la conviction que les grands problèmes du développement, de l'embryogénèse, ne pouvaient conduire qu'à la génétique. A l'époque il y avait encore un fossé entre la génétique et l'embryologie. Les embryologistes considéraient les phénomènes de différenciation cellulaire comme de l'épi génétique, i.e. un développement qui devait beaucoup à certaines conditions de l'environnement. Un débat opposait les pré formistes et les épi généticiens. Les réformistes pensaient que chaque spermatozoïde contenait un homoncule - l'idée du dix huitième siècle, celle de Buffon - alors que pour les épi généticiens, chaque organisme était formé *de novo*. Ainsi, les embryologistes s'intéressaient à l'épigénèse, là où les généticiens mendelo-morganiens s'inscrivaient en quelque sorte dans la tradition ancienne des réformistes. Selon August Weissman, le noyau de la cellule était censé assurer à la fois les mécanismes de l'hérédité et expliquer les mécanismes de l'évolution et Weismann faisait une distinction entre deux sortes de cellules, celles du soma (l'ensemble de l'organisme) et celles du germen (celles de la reproduction sexuée). La théorie weismanienne de l'invariance du gène - le fait que le gène reste semblable à lui même au cours de la différenciation cellulaire - confortait les vues de la génétique mendélienne. Mais, au début, les généticiens mendéliens étaient incapables d'expliquer les grandes lois de l'évolution, l'origine des espèces. Il y avait un vrai gap entre Mendel et Darwin. C'est la raison pour laquelle les embryologistes s'intéressaient à différentes explications de l'hérédité. C'est la fameuse expérience de Hans Drietzch (un contemporain de Weissman) dans laquelle il isole les deux premiers blastomères, c'est-à-dire les cellules provenant des premières divisions d'un œuf d'oursin. Si durant la division cellulaire, la méiose, des changements dans le contenu héréditaire du noyau devaient se produire, comme Weismann le suggérait, on pouvait penser que les blastomères séparés se seraient développés anormalement. Or, il n'en fut rien et les deux embryons s'étaient développés normalement, donc l'équivalence des deux blastomères en termes héréditaires montrait que la différenciation progressive d'un organisme ne résultait pas d'une division des chromosomes. Mais cela pouvait conduire à penser que les mécanismes de l'hérédité, les gènes, se trouvaient localisés ailleurs que dans le noyau cellulaire. Et de fait, les embryologistes ont pensé très tôt que le cytoplasme contenait les caractéristiques héréditaires fondamentales de l'espèce et que l'hérédité mendélienne, chromosomique, n'affectait que des caractères secondaires, ornementaux

si on veut. C'était l'opinion des Allemands qui faisaient une génétique très particulière prétendant battre en brèche le *Kernmonopol*, le monopole nucléaire de la génétique chromosomique. Karl Correns qui est avec le hollandais Hugo De Vries et l'autrichien Erich von Tschermak, l'un des trois à avoir 'redécouvert' les lois de Mendel est aussi supputé le premier l'existence d'une génétique cytoplasmique. Il a montré que les cellules végétales qui contiennent la chlorophylle sont transmises par les ovocytes. Il dirigeait l'Institut Kaiser Wilhelm de biologie où se trouvaient aussi Richard Goldschmidt et Hans Spemann (avec lequel mon père a travaillé). Spemann parlait d'une structure d'organisation cellulaire placardée sur le gène, donc d'une organisation cellulaire qui expliquait la morphogénèse. C'est ainsi que ces embryologistes ont inventé le concept de 'plasmon' (la structure du cytoplasme qui explique le développement d'un organisme) concevant la cellule comme une machine colloïdale, une petite usine chimique en quelque sorte. Mais Morgan et son équipe répondaient que tout venait du noyau. Aujourd'hui, la génétique et l'embryologie se sont mises d'accord. La discussion épigénèse - préformisme n'a plus d'intérêt qu'historique, mais je la rappelle pour aider à comprendre comment Ephrussi a évolué de l'embryologie vers la génétique.

Boris Ephrussi s'est placé d'emblée dans la perspective de la génétique mendélienne. C'est le sens de ses manipulations sur le pigment de l'œil de la drosophile réalisées avec George Beadle, d'abord au Caltech aux Etats-Unis, ensuite à Paris à l'IBPC. En 1936 quand il est arrivé chez Morgan en Californie (on sait qu'à ses débuts Morgan était lui aussi embryologiste) le problème de la différenciation cellulaire, de l'embryogenèse, s'était scindé de la génétique expérimentale telle qu'on la pratiquait au 'laboratoire des mouches'. Il a décidé de s'intéresser au paradoxe que constitue la pérennité apparente d'un gène dans sa relation avec le phénomène de la différenciation cellulaire. Ce qu'il voulait, c'était comprendre la manière dont ils agissaient. En discutant avec Alfred Sturtevant, le collègue de Morgan, il a eu l'idée que certains caractères liés aux gènes pouvaient permettre d'accéder à des phénomènes antérieurs à leur expression d'où la manipulation réalisée avec George Beadle, un généticien qui venait de passer son PhD au Caltech. Ils ont croisé des souches de drosophiles caractérisées par une petite différence de leur phénotype, la couleur des yeux. La technique d'implantation des disques imaginaux avait été mise au point par Richard Kuhn (Nobel 1938 pour ses travaux sur la synthèse des vitamines et des caroténoïdes), mais le mérite revient à Ephrussi et à Beadle d'avoir compris qu'elle permettait de pénétrer l'action des gènes, c'est à dire ce qu'on appelle la relation entre le génotype et le phénotype. L'un des buts de la

génétiq ue est de comprendre la fonction hétéro catalytique des gènes - i.e. la manière dont ils modifient le phénotype - l'autre consiste à appréhender leur fonction auto catalytique - i.e. la manière dont ils se dupliquent - Ephrussi était surtout intéressé par la seconde. Avec Beadle, il a révélé l'existence d'une " substance diffusible " contrôlée ou déterminées par les gènes caractérisée comme responsable de certains traits phénotypiques. Ils en ont tiré une description, une chaîne d'événements, une substance X est transformée en Y qui est transformée Z. C'était une chaîne de biosynthèse. La démonstration était parfaite. Un gène intervient entre X et Y et un autre entre Y et Z. Il s'agit d'une découverte fondamentale de la génétique expérimentale. La discussion oiseuse qui porte sur sa paternité de Beadle ou d'Ephrussi n'a aucun intérêt. L'article qu'ils ont publié à l'époque porte leurs deux signatures (*Genetics*, 1937, vol XXII, p.76). Cette " substance diffusible ", ils pensaient qu'il s'agissait d'une hormone, c'est le terme utilisé, mais il s'agit d'une erreur qu'on peut expliquer par le fait qu'Ephrussi n'a jamais aimé la biochimie. Le fait que c'était une enzyme a été mis en évidence un peu plus tard par George Beadle, pendant la guerre, après que celui-ci se soit adjoint la collaboration d'un biochimiste, Edward Tatum, et après avoir changé de matériel expérimental, remplacé la drosophile par un champignon, *Neurospora crassa*, la moisissure du pain. La question est évidemment de savoir pourquoi Ephrussi lorsqu'il est revenu aux Etats-Unis pendant la guerre (Rapkine lui avait obtenu un visa pour s'échapper de France occupée) n'a pas repris sa collaboration avec Beadle. En fait, je pense qu'il s'est placé lui-même en dehors du coup, il n'a jamais travaillé sur *Neurospora* et il ne connaissait pas bien les micro-organismes. Lorsqu'il a débarqué aux Etats-Unis, en 1941, les expériences de Beadle et de Tatum étaient déjà largement avancées, bref il ne voulait pas apparaître comme la troisième roue du chariot. Il a donc repris ses travaux sur la drosophile et il a publié un ou deux articles très originaux (et aujourd'hui injustement oubliés) qui portent sur ce qu'on appelle l'effet de position. Il s'agit d'un phénomène très intéressant qui troublait beaucoup les généticiens au point qu'un Allemand, Richard Goldschmidt, avait publié un bouquin dans lequel il niait la notion même de gène (*Physiologische Genetik*, 1938). Goldschmidt fondait son argumentation sur l'existence d'un phénomène qui veut que chez la drosophile, on trouve dans le chromosome, mettons un gène 'White' ou 'Apricot', responsable de la couleur des yeux et qui une fois transposé dans un autre endroit du chromosome, il ne donne pas le phénotype 'White' ou 'Apricot'. Autrement dit ce qui détermine le phénotype ce n'était pas la nature du gène, mais sa position. La manip était reproductible, mais en conclusion comme Goldschmidt l'avait fait que ce qui détermine le phénotype ce n'est pas la nature physique ou chimique du gène mais sa position sur le chromosome représentait un saut

conceptuel remarquable ...mais risqué. En réalité, on sait aujourd'hui que l'effet de position vient de ce que lorsqu'on transpose un gène d'un endroit dans un autre, un promoteur différent agit qui le renforce ou qui l'inhibe. C'est la notion pasteurienne d'opéron. Un gène est situé à un endroit du chromosome, on fait une translocation et on obtient un phénotype différent. Par une nouvelle translocation on le remet en place et on revient au phénotype d'origine. Donc, le gène lui-même n'a pas été changé, c'est seulement son expression qui diffère.

Quand Ephrussi est revenu en France en 1946, il a ramené ce travail sur la drosophile et il l'a confié à Madeleine Gans. La " mère drosophile " comme on l'appelait au labo était l'élève princeps d'Ephrussi. C'est elle qui a réalisé parmi les plus beaux travaux sur l'effet de position. Sa thèse reste aujourd'hui la bible des 'drosophilistes'. Quant à l'histoire de la pigmentation de l'œil de mouche, Ephrussi a aussi voulu la poursuivre et il l'a confiée à son assistante, Yvonne Couvine, ainsi qu'à un autre de ses élèves, Simon Chevais. Mais celui-ci est malheureusement décédé peu de temps quelques semaines avant mon arrivée en France. Cette disparition est probablement l'une des raisons pour laquelle Ephrussi a décidé d'abandonner la drosophile pour se consacrer à la levure. En fait le problème de la pigmentation a été résolu par Edward Tatum le biochimiste qui travaillait avec George Beadle, ainsi que par Adolf Butenandt, un grand spécialiste du métabolisme intermédiaire, l'homme des hormones sexuelles qui avait eu le Nobel en 1938, mais un type affreux qui avait été en très bons termes avec les Nazis. En fin de compte, c'est Tatum, je crois, qui a dit que les "substances diffusibles" étaient un tryptophane, une enzyme dont Butenandt avait déterminé la structure moléculaire. C'est donc très peu de temps avant mon arrivée, qu'Ephrussi a décidé de substituer la levure à la drosophile pour continuer ses recherches en génétique. Pourquoi la levure? Il y a vraisemblablement des raisons triviales, par exemple le fait qu'il ne voulait pas travailler sur le même matériel que Beadle et Tatum. Si les relations d'Ephrussi avec Beadle sont restées bonnes, elles étaient exécrables avec Tatum, le biochimiste. Dans son livre sur les relations noyau cytoplasme Ephrussi parle de l'organisme comme d'un tout. Je pense qu'il s'agissait d'une figure de rhétorique, Ephrussi fréquentait les physiciens très influencés à l'époque par la physique probabiliste d'Heisenberg (il s'agit peut être d'une manière de projeter le principe d'incertitude d'Heisenberg en biologie). Mais ceci a évidemment moins d'importance que ce que j'appellerais les raisons positives et là il faut parler du développement de la génétique des micro-organismes. Au lendemain de la guerre, on peut dire que globalement la biologie était devenue réductionniste, à l'exception peut être d'une poignée de naturalistes attardés évoqués plus haut. Tout le

monde admettait que pour étudier les mécanismes de la génétique il fallait s'intéresser au fonctionnement de la cellule et la discussion portait sur le choix du matériau. Lorsque les généticiens essayent de combler la lacune entre le génotype et le phénotype, les organismes développés sont beaucoup plus difficiles d'accès que les unicellulaires, des organismes à la croissance rapide comme les bactéries, les champignons ou les protozoaires. Max Delbrück avait choisi *E. Coli*, une bactérie présente dans l'intestin de l'homme. Avec ce matériel, Luria et Delbrück avaient montré tout l'intérêt de la génétique des micro-organismes, mais cela ne permettrait toujours pas d'expliquer les lois de Mendel car les micro-organismes ne permettaient pas de travailler sur la reproduction sexuée. C'est la raison pour laquelle, à l'époque, certains généticiens ont choisi la levure. Carl Lindegren et Sol Spiegelman aux Etats-Unis, Boris Ephrussi en France ont eu le nez creux car la levure est un excellent modèle. Il y a un noyau dans la cellule de la levure alors que cet organisme est un unicellulaire (procaryote). La levure est un eucaryote extrêmement simple, mais qui présente des caractères sexués bien pratiques pour les généticiens comme l'avait montré O. Winge, un biologiste danois du laboratoire Carlsberg (le fabriquant de bière) à Copenhague. Je l'ai rencontré en 1948 lorsque je suis allé à Copenhague (j'avais été stupéfié par sa femme, une dame d'un certain âge qui fumait la pipe), c'est lui qui a montré que la levure avait toutes les caractéristiques de la cellule d'un organisme supérieur qui se développe par la méiose, c'est à dire par division cellulaire (ceci avait aussi été noté par deux tchèques inconnus du début du siècle, Krus et Satawa). On avait un sexe chez la levure, on avait des mâles et des femelles. Cela veut dire qu'on peut croiser deux haploïdes – deux cellules sexuelles - et qu'on fabrique un diploïde une cellule dont le noyau est un mélange des chromosomes issus d'une cellule 'mâle' et d'une cellule 'femelle'. Ensuite la méiose donne de nouveaux haploïdes avec un cycle haploïde – diploïde – haploïde – etc. comme chez la majorité des organismes supérieurs. La cellule diploïde de la levure est comme nos cellules somatiques, de même ses cellules haploïdes sont issues des spores produites par la méiose, des diploïdes, exactement comme nos spermatozoïdes et nos ovules, avec des signes sexuels que l'on appelait à l'époque '+' et '-'. Autrement dit, la levure offre une bonne analogie avec la reproduction sexuée des organismes supérieurs donc une génétique mendélienne.

Une autre bonne raison du choix de la levure est qu'il s'agit d'un matériau dont la biochimie était bien connue depuis Louis Pasteur. C'est un organisme à multiplication rapide dont les cellules se divisent dans de bonnes conditions toutes les heures et demi. On pouvait l'obtenir en quantité illimitée, l'acheter par centaine de kilo puisque c'est un

matériau très rependu pour les besoins de l'agro-alimentaire, la boulangerie, la brasserie. On avait de bonnes données biochimiques grâce aux travaux des physiologistes cellulaires, essentiellement allemands, comme Mayerhoff ou Warburg. Mais le mode de formation des enzymes de la levure restait largement inconnu. Le problème d'Ephrussi était donc voir si des variations héréditaires de la levure pouvaient être provoquées par des mutations. Sans mutation, pas de génétique. Winge les avait bien étudiées, mais il s'agissait de mutations naturelles, la fermentation différentielle de différents sucres par exemple. Mais on savait depuis les travaux de Hermann Muller au Caltech qu'on pouvait produire provoquer des mutations artificielles par des rayonnements ionisants. Ephrussi lui voulait utiliser un mutagène chimique. C'est comme cela qu'il a choisi l'acriflavine, une substance colorante disponible dans les pharmacies pour soigner les maux de gorge, un bactéricide dont Werbitzki, un cytologiste du début du siècle, avait fait usage pour étudier les trypanosomes, des flagellés à l'origine de la maladie du sommeil. L'injection de l'acriflavine dans les trypanosomes provoquait une magnifique bulle jaune orangée. Il en avait conclu que cette bulle était le noyau du flagellé (ce qui s'est avéré faux). Mais le raisonnement d'Ephrussi était simple, si l'acriflavine se concentre dans le noyau de la cellule, cela signe son caractère toxique donc son éventuelle action mutagène. C'est comme cela qu'il a découvert que l'acriflavine produisait massivement des mutants de la levure, les fameuses 'petite colonie'. Mais le problème c'est qu'en croisant un mutant 'petite' avec de la levure non mutée (sauvage) il obtenait des tétrades, des spores, qui étaient toutes sauvages, 1/1. Il avait donc découvert un cas fort troublant de génétique non mendélienne, puisque si cela avait été mendélien il aurait du obtenir 1/2-1/2, etc. Le résultat d'Ephrussi était donc absolument remarquable, mais assez embarrassant pour un généticien mendélo-morganien. On sait que les gènes sur les chromosomes obéissent aux lois de Mendel et si un processus héréditaire n'obéit pas à ces lois, cela pouvait signifier qu'il n'était pas situé sur le chromosome (c'était l'hypothèse de C. Lederberg). En anglais, la génétique chromosomique (celle dont le siège est le noyau) cela s'écrit *Nuclear Genetics*, elle colle parfaitement avec Mendel. Nos mutants 'petite colonie' nous faisaient entrer dans une *Unclear Genetics* comme disaient les Américains, une génétique qui ne 'mendélisait' précisaient les Allemands, mais aussi une génétique pas claire parce qu'on en ignorait l'origine.

Quand je suis arrivé chez Boris Ephrussi en 1948, il ne m'a pas mis tout de suite sur cette génétique de la levure. L'une de ses préoccupations restait de comprendre le mécanisme de la différenciation cellulaire durant le développement de l'embryon, voir

si l'"anlagen" de Spemann avait un rapport avec la génétique ou pas. Evidemment c'était la raison des expériences sur la drosophile qu'il avait menées avec Beadle. Il m'a donc demandé de tester cette idée avec les transplantations de noyaux de l'œuf d'oursin. On sait que toute cellule eucaryote contient un noyau, mais qu'une cellule de foie, par exemple, est différente d'une cellule de muscle ou de rein, voire d'un spermatozoïde. La question à résoudre était de savoir si une cellule de rein avait tous les gènes de celle du foie. Pour fixer les idées, dans la cellule de rein on trouvait par exemple mille gènes et c'est ce qui en faisait une cellule de rein, tandis que celle de foie n'en avait que trois cents et le foie était fait d'un tissu différent, etc. Mais la cellule d'un œuf devait contenir toutes les possibilités puisqu'elle était comme on dit "totipotente" c'est à dire les potentialités de fabriquer différents tissus. Et je suis parti à Roscoff. L'expérience consistait à énucléer une cellule d'œuf d'oursin - on savait faire cela avec une pipette - et à injecter à sa place le noyau d'une cellule de rein afin de voir si l'œuf ainsi cloné était capable de construire un organisme complet. Si la réponse était positive, cela voulait dire que la cellule de rein était totipotente, si elle était négative, si on obtenait un embryon dans lequel il n'y avait que du tissu rénal et rien d'autre, on mettait en évidence un phénomène de différenciation cellulaire. Ça a été l'échec complet. Je réussissais à maîtriser le prélèvement du noyau, mais quand je l'injectais dans une cellule hôte, ça ratait et il était recraché. Malgré ce ratage, le CNRS m'a quand même demandé d'organiser à la station de Villefranche-sur-Mer un cours de micromanipulation sur l'oursin. J'avais quatre ou cinq élèves dont Lallier (qui est devenu directeur de cette station), on faisait des injections, des séparations de blastomères et le reste du temps on allait se balader sur la Côte d'Azur. Tout le monde était content, mais nos clonages ne marchaient pas et comme le CNRS trouvait qu'on se promenait trop, il a fini par me coller un blâme avec inscription au dossier " pour abandon de poste! ". Ce qui a eu des effets, car au moment de mon passage au grade de maître de recherche, on a ressorti le truc ce qui m'a retardé d'une année. Après deux ans j'ai abandonné. Mais l'expérience a finalement été réussie en 1965 par Briggs et King aux Etats-Unis, en utilisant la grenouille à la place de l'oursin. Et la réponse est : oui la cellule est totipotente. Cette histoire montre que le choix d'un matériel d'expérimentation facile d'emploi est déterminant en biologie. C'est d'ailleurs une des critiques que nous faisions nos adversaires et, ici, ils avaient raison. "Vous bâtissez les concepts de la biologie à partir des résultats obtenus sur les poils d'une mouche", critique pertinente sur un plan pratique mais fautive en théorie car si on veut aller au fond des choses, on doit choisir un matériel permettant d'aller en profondeur. Aujourd'hui toutes nos connaissances en biologie sont fondées sur une bactérie du

colon (*E. Coli*) et les virus qui la parasitent, sur la levure, sur la mouche et sur la souris et à partir de là, on extrapole. Ma manip sur l'oursin s'était soldée par un échec, mais j'avais toujours ma bourse CNRS. Il fallait donc que je trouve un sujet susceptible de produire des résultats et c'est alors qu'Ephrussi m'a proposé l'étude physiologique et biochimique des mutants 'petite colonie' de la levure. Je devais trouver pourquoi ils poussaient plus lentement que la levure sauvage. L'hypothèse d'Ephrussi était que ce phénomène était lié au métabolisme du galactose, ce qui s'est révélé inexact, mais ça c'est la recherche. L'idée de départ est erronée, mais son exploitation peut aboutir à des conclusions justes. C'est ce que les physiciens appellent la recherche randomisée (*Random Work*). L'erreur d'Ephrussi s'explique. On connaissait à l'époque deux exemples de mutation de ce type chez la levure, la première chez Jacques Monod que je ne connaissais pas encore et qui travaillait sur le maltose à l'Institut Pasteur, la seconde aux Etats-Unis avec les travaux de Sol Spiegelmann et des Lindegren, d'excellents expérimentateurs qui avaient découvert un phénomène de fermentation lente du galactose et autres étrangetés. Je me suis donc mis à étudier les métabolismes des sucres chez les mutants 'petite colonie'. Ephrussi voulait évidemment comprendre comment fonctionnait un gène, quant à sa nature chimique je dirais que pour lui la question était secondaire. Ce qui l'intéressait, c'était leur mode d'action. Est ce que le gène fabrique des hormones, des enzymes ou quelle autre "substance diffusible"? Et cette substance, est elle produite par les chromosomes ou agit-elle sur les chromosomes?

Donc Ephrussi avait trouvé des résultats qui ne collaient pas avec les lois de Mendel. Les mutants 'petite' étaient en plus grand nombre que dans la levure non traitée. Il a donc suivi deux voies d'investigation, savoir s'il s'agissait d'un phénomène d'induction ou de sélection. C'est d'ailleurs à ce moment là que Philippe L'Héritier a joué un rôle essentiel dans nos manip. L'Héritier était un matheux qui pouvait traiter statistiquement les colonies de mutant pour voir s'il s'agissait d'un phénomène d'induction ou de sélection (ils ont fait un très beau papier mais qui n'a pas été reconnu dans la communauté des biologistes où on ne s'intéressait pas aux raisonnements mathématiques). L'objectif était de calculer l'évolution d'une population hétérogène (mutants non mutants) dans laquelle on était loin d'avoir l'équilibre prévu par les lois de Mendel. Les calculs des généticiens des populations, Sewall Wright, Haldane, Fischer sur l'équilibre d'une population ségréguée montrent que 'A' donne 'B' et que 'B' ne revient pas sur 'A'.... Et là nous avons une situation où 'A' donne 'B', mais où 'B' ne revient pas sur 'A'... et on finissait par ne plus avoir que des 'B'. Au labo on faisait nos

sélections grâce à une charmante manipulatrice qui est devenue l'épouse d'un ambassadeur de France à Washington, Hélène Hottinguer devenue Mme. De Margerie. Il est apparu que seules les cellules filles étaient mutantes, les mères restaient du type sauvage. Plus tard j'ai réussi à montrer que toutes les cellules, mères et filles, donnaient 100% de 'petite'. Mais au début on pensait avoir un modèle très simple, les mères détenaient un facteur de mutation que l'acriflavine empêchait de transmettre aux filles. Evidemment le modèle est devenu faux quand on a montré que toutes les cellules mères ou filles pouvaient muter. Philippe L'Héritier était mon parrain au CNRS. Dans ma notice individuelle, début 1948 tandis qu'Ephrussi évoque l'avenir brillant qu'il me prédit, L'Héritier parle de nos "...résultats de nature à éclairer non seulement la nature du processus mutationnel, mais également sans doute le mécanisme intime des oxydations cellulaires chez la levure". Mon travail consistait à étudier le métabolisme du galactose, un phénomène de fermentation, et je réalisais des mesures volumétriques, des manomètres... J'ai fait la manip pendant quelques mois et j'obtenais des différences de l'ordre de 5 à 10%, des résultats reproductibles, mais pas très clairs. Bref, je n'obtenais rien. Puis un jour j'ai décidé de mesurer la respiration de mes souches. Et là j'ai trouvé 100% de différence entre mes souches, je veux dire que les 'petite' différaient toutes des sauvages qui respiraient normalement. Je me souviens que ma première réaction a été de dire, le manomètre déconne, il y a une fuite quelque part... A l'époque comme on pensait que la respiration était une fonction fondamentale de la cellule, on ne pouvait imaginer qu'une mutation puisse intervenir dans l'affaire. Bien sûr on savait que les bactéries étaient anaérobiques, mais une mutation susceptible de modifier les facultés respiratoires d'une simple cellule, c'était invraisemblable. On pensait que les phénomènes de l'hérédité relevaient de deux voies possibles, une hérédité générale et une hérédité spécialisée, cette dernière étant le royaume des généticiens. La génétique formelle s'intéressait à des choses superbes, elle était très prédictive, un vrai modèle, mais on ne la voyait fonctionner qu'avec des caractères morphologiques secondaire. On pensait que les phénomènes biologiques fondamentaux, l'évolution, la différenciation cellulaire, etc.... n'étaient pas concernés par cette génétique là. Ils relevaient d'une hérédité fondamentale et la respiration était bien entendu l'un de ces caractères fondamentaux. Trouver un mutant qui ne respire pas, c'était incroyable et personne ne voulait nous croire!

Ephrussi pensait que les mutants petite étaient déficientes à cause du métabolisme de la melibiose. Monod venait de découvrir une souche mutante d'E. Coli qui avait un phénotype de petite colonie. Ce mutant 'petite' de E. Coli était caractérisé par la

déficience de son métabolisme en maltose. Spiegelman et Lidegren avaient aussi découvert que les mutants de la levure déficients en galactose poussaient en petites colonies. J'ai donc commencé à utiliser un appareil de Warburg pour vérifier le taux de fermentation de tous ces sucres, et je suis entré dans un dans le pire des mondes scientifiques. Il y avait 5 à 10% de différence entre le type sauvage (grande) avec chacun des sucres et tout était reproductible. Mais on ne pouvait en tirer aucune conclusion. Aussi j'ai essayé une autre approche, mesurer le taux de la respiration et là j'ai trouvé 100% de différence. Les mutants petite ne respiraient pas. Il devait y avoir une fuite dans le manomètre, non. Une vérif au microscope montrait qu'il n'y avait pas de cytochromes a et b dans le mutant. A l'été 1947, quand on se retrouve en contradiction avec un paradigme, au sens de Thomas Kuhn, il n'y a rien d'autre à attendre que d'être voué aux gémonies par les collègues. Bouleverser les connaissances établies constitue toujours une profanation. Premier commentaire : On ne te crois pas. Deuxième commentaire : quelqu'un d'autre a déjà du découvrir le truc. Troisième : on le savait déjà.... A l'époque où j'ai découvert que les petite ne contenaient pas de cytochromes les biochimistes avaient assuré que les cytochromes étaient nécessaires à tout organisme vivant, voire que la présence de cytochromes constituait la définition même d'un organisme vivant. Il fallait affronter « la science installée ». Bref, je suis allé voir David Keilin au Multi no Institue à Cambridge et il avait découvert les cytochromes dans les muscles de l'aile d'abeille. Keilin, le roi du cytochrome, était un amical petit homme m'a accueilli dans le hall de son labo, je lui ai raconté que mes mutants petites se développaient normalement et pourtant qu'ils n'avaient pas de cytochromes. J'avais participé à mon premier congrès de biochimie en 1948 à Cambridge où j'avais rencontré. David Keillin, l'homme qui avait polémique avec Warburg à propos de l'*Atmungsferment*'. Keillin avait découvert le cytochrome oxydase. J'ai donc apporté mes 'petites' à Cambridge pour montrer mon phénomène. Je lui ai confié ma culture. Il a disparu derrière sa paillasse pendant deux ou trois heures. J'attendais dans le couloir, nerveux comme un futur papa dans une maternité, et tout d'un coup il s'est rué dans le couloir en criant " it's true, it's a monster ! ".

En 1949, dans un des papiers publiés avec Ephrussi on a osé dire le plus prudemment possible que ces petite pourraient bien être des mutants mitochondriaux. Mais en apporter la preuve a pris quelque temps. En 1955 avec Ephrussi on a publié un autre papier dans lequel on avance qu'on ne peut pas exclure la formation de petite à partir d'une mutation mitochondriale. C'est à partir de là, qu'Ephrussi est parti sur les croisements et qu'il a montré que la ségrégation n'avait pas lieu au cours de la méiose,

donc qu'il s'agissait d'une génétique non mendélienne. Il a multiplié les croisements en retour (*backcrosses*), mais ça ne ségrégait toujours pas. Il ne voulait pas abandonner l'idée que différents gènes puissent être concernés dans l'affaire. André Lwoff qui n'avait certainement pas l'obsession de la génétique mendélienne lui demandait pourquoi tous ces *backcrosses*? "A quoi cela vous sert?" Il avait des difficultés à admettre qu'il suffisait d'un seul gène non mutant sur une dizaine pour que ça ne ségrégue pas Morgan lui-même disait : donnez moi si paires de gènes et je peux vous expliquer n'importe quel résultat. Lwoff qui n'était pas généticien. A l'Académie André Lwoff m'a dit un jour " en fait je suis un vieux protozoologiste, c'est ça ma contribution à la biologie... ". Mais il n'est pas moins vrai qu'avec Monod, ils se partageaient une admiration réciproque. Donc Ephrussi parlait "...d'identifier l'organite cellulaire qui sert de support à la mutation, (ce qui) permettrait d'aborder l'étude des plasmagènes". 'Plasmon', 'plasmagènes'? C'était le nom donné aux gènes extranucléaires par les généticiens allemands, par les embryologistes qui récusait le monopole du gène chromosomique de Morgan. Mais il y avait quelques exceptions, même en Amérique, comme Tracy Sonneborn, un généticien de l'université d'Indiana, l'un des fondateurs de la génétique des paramécies qui avait mis en évidence un phénomène de génétique cytoplasmique, l'agent *Kappa*. Un travail qui avait fortement intéressé Ephrussi pendant la guerre. Comme la découverte par Philippe L'Héritier d'un phénomène non mendélien chez la drosophile, la sensibilité au gaz carbonique due à un 'géoïde', le caractère *Sigma*.. Quant aux biologistes généraux, aux 'naturalistes', pour eux il était tout simplement inconcevable qu'un changement dans ce qu'on appellera plus tard une paire de bases puisse expliquer le mécanisme de l'évolution. Lorsque Ephrussi et moi avons découvert que la respiration cellulaire était déterminée génétiquement, cela a été une heureuse surprise pour eux. Il s'agissait d'une génétique qui concernait un caractère général de l'hérédité, on ne pouvait pas dire que les respiration de la levure c'était moins important que les poils de la patte de mouche, mais qui n'était pas chromosomique! Grassé jubilait " j'avais raison ! La respiration, c'est important et pourtant ce n'est pas mendélien ! " .

8 - Mutants 'petite colonie'

Mon problème était d'essayer de comprendre ce phénomène de la déficience respiratoire de la levure. J'ai réussi à avancer assez vite. Je savais me servir d'un spectrophotomètre puisque j'avais fait mes études dans un labo qui travaillait sur l'oxygénation du sang. Beaucoup de généticiens avaient un passé 'médical', je veux dire un diplôme de médecine, comme Lwoff, Jacob ou Wollman, mais ce n'était pas le cas d'Ephrussi. J'ai donc du me débrouiller pour récupérer un spectrophotomètre et j'ai pu voir mes enzymes, les cytochromes. Je faisais mes réactions au phénol. On voyait des granules bleus dans la levure sauvage, mais pas dans les mutants 'petite'. J'ai ainsi réalisé l'identification du système enzymatique responsable de la déficience respiratoire des mutants 'petite' en établissant l'absence chez les mutants de cytochrome 'A' et 'B' avec une augmentation corrélative du cytochrome 'C' (lactico déshydrogénase). Seules les enzymes liées aux grosses granules, aux mitochondries, manquaient, alors que les enzymes solubles restaient présentes. Dans un de mes premiers papiers (*Annales de l'Institut Pasteur*, 1949) je parle de 'mitochondries', ces particules qui sont présentes dans le cytoplasme cellulaire, décrites par le belge Albert Claude pendant la guerre. En revanche, parler d'un génotype mitochondrial ou de quelque chose d'autre, c'était encore la bouteille à l'encre. Le seul point clair de l'affaire, c'est que la mutation portait sur une fonction essentielle de l'organisme (pléiotropique) et qu'elle était située dans une partie spécifique de la cellule qui n'était pas le noyau (mitochondries). Il s'agissait donc d'une génétique non mendélienne pour au moins deux raisons, elle ne ségrégait pas en suivant les lois de Mendel, son origine semblait extra chromosomique. J'étais donc devenu le biochimiste du Laboratoire de génétique physiologique, c'est du moins ce que L'Héritier écrivait dans son rapport pour le CNRS (1949). Il ajoutait : "(Slonimski) a réussi à analyser d'une manière remarquable les différences physiologiques qui séparent la forme de levure, dite 'petite colonie' de la forme normale. Les différences portent sur le mécanisme d'utilisation de l'énergie du substrat et ce fait tire tout son intérêt de la nature presque certainement cytoplasmique de cette mutation. Il ajoutait, on touche là sans doute une propriété héréditaire tout à fait générale du cytoplasme. Le

problème étudié dépasse donc de beaucoup celui de la génétique des levures et il est susceptible d'apporter des renseignements fondamentaux sur les rôles respectifs du cytoplasme et du noyau dans le fonctionnement de la matière vivante".

J'étais toujours Attaché de recherche au CNRS, pour passer chargé de recherche, il fallait que je soutienne ma thèse. Ephrussi m'avait obtenu une subvention Bethsabée de Rothschild ou du moins il me l'avait fait croire afin que je finisse au plus vite. En fait, cette thèse, je l'ai écrite au bistro Mahieux place du Luxembourg et j'ai soutenu en 1952 pour un doctorat ès sciences. Dans mon introduction, j'écrivais : " il est clair qu'on se trouve en présence de races de levures (petite et sauvage) qui permettent d'étudier le déterminisme héréditaire de la biosynthèse des catalyseurs d'oxydoréduction (avec) deux aspects complémentaires : l'aspect génétique qui consiste à décrire et à localiser des "déterminants" héréditaires et l'aspect physiologique, où, après avoir donné la description aussi complète que possible des effets de la mutation, on essaie de remonter la chaîne causale jusqu'aux "déterminants". On peut espérer permettre de traduire le contrôle génétique (on ne parlait pas encore de code) dans le langage de la biochimie". J'étais donc intronisé comme généticien biochimiste et ce dernier label était un atout. En France, les vrais généticiens maîtrisaient mal les techniques biochimiques. Ephrussi n'aimait pas la biochimie, c'était un formidable généticien, il lançait des idées, il suscitait de nouvelles manip, mais ils les abandonnaient chaque fois qu'il arrivait à de la biochimie. Il les concluait en disant "...avec l'espoir d'arriver un jour au niveau biochimique". Wurmser lui-même quoiqu'il en ait dit n'aimait pas la biochimie, c'était d'abord un physicien. Un chimiste, 'est un manuel. Il creuse, il tourne, il extrait un jus... et c'est vrai que c'est parfois très emmerdant. Il n'empêche, c'est à l'institut de biologie physico-chimique que se sont trouvées réunies les différentes approches qui allaient donner cette nouvelle discipline, à base de physiologie, de physique et de chimie, la biologie moléculaire. Le programme de l'Institut était d'étudier les fondements physico-chimiques de la vie, c'est la raison pour laquelle on s'y intéressait aux systèmes macromoléculaires (les colloïdes, les protéines, les acides aminés). Qu'est ce que c'est la biologie moléculaire? Il semble que le premier à avoir usé du terme 'molecular biology' soit le physicien anglais, William Astbury, celui qui a réalisé les premiers clichés d'une protéine (la kératine) en utilisant la diffraction des rayons X. A l'époque le vocable ne fit pas florès, mais il a été repris dans les années cinquante et cela avec le succès que l'on sait, parce que cette fois il était employé avec une forte connotation génétique. C'est à dire, en fait, lors de la découverte de la structure en double hélice de l'ADN. En 1948, le colloque 'Unité biologiques douées de continuité génétique' marque la rencontre de la

génétiq ue, Boris Ephrussi à Institut de biologie physico-chimique, et de la physiologie cellulaire et de la biochimie, André Lwoff et André Boivin à Pasteur. Ce colloque avait bénéficié de la présence des meilleurs généticiens internationaux, Jean Brachet ou Max Delbrück... On note d'ailleurs l'évolution des langues, les actes y compris les communications des américains ont été publiés en français. Ce colloque était subventionnées par le CNRS et par la Fondation Rockefeller qui a largement financé ce genre de rencontres internationales, comme celle de Copenhague en 1949 ou celles de Polanza en Italie un peu plus tard. Ces colloques étaient d'un niveau remarquable. Il y avait peu d'intervenants donc on pouvait parler longtemps, il y avait des discussions passionnantes pour lancer la recherche sur le fonctionnement de la cellule, la relation entre les gènes et l'expression génétique, mais aussi la différenciation cellulaire, l'embryologie. En plus, la Rockefeller fournissait des devises aux laboratoires européens. Ce qui était très important dans cette époque de contrôle des changes et lorsqu'on voulait acheter du matériel, une ultracentrifugeuse coûtait plusieurs dizaine de milliers de dollars. Ephrussi était d'ailleurs directement subventionné par la Rockefeller, je me souviens d'avoir négocié l'achat d'un spectrophotomètre 'Cary' (?) en faisant baisser les prix. Moi-même, j'avais un petit compte ouvert à New York, quelques milliers de dollars pour me permettre d'acheter du matériel courant, des filtres Wattman (?). C'était un Fond Rapkine, géré par un bureau du CNRS à New York, ce système a duré jusque dans les années soixante.

A côté de ces grands organismes, il existait aussi des réunions plus informelles, ce qui ne veut pas dire qu'elles avaient moins d'importance pour les chercheurs, je dirais même au contraire. On ne peut pas ne pas parler d'un 'club de physiologie cellulaire', des rencontres mensuelles organisées à partir de 1947-48 entre pasteurien s et chercheurs du CNRS. C'est aussi le genre d'endroit dont a surgi la biologie moléculaire, d'ailleurs le club a disparu dans les années soixante quand la discipline a fini par s'institutionnaliser. Je ne me rappelle plus qui a eu l'idée du club, peut être Rapkine, mais il est clair qu'il venait d'une prise de conscience, d'un besoin de rapprochement intellectuel entre les chercheurs de l'Institut Pasteur et ceux de l'Institut de biologie physico chimique. C'était ce qu'on appelle aujourd'hui un séminaire de recherche, avec des conférences ou des interventions une fois par mois à la bibliothèque de l'IBPC. C'est là que j'ai entendu le premier laïus sur les phages donné par Delbrück. C'était vraiment un groupe de travail exceptionnel formé d'une quinzaine de personnes, les pasteurien s Lwoff, Wollmann, Monod, Cohen, Duclaux (les colloïdes), plus tard François Jacob, et les autres, Wurmser, Ephrussi, Rapkine, Marcovitch, le chimiste Edgard Lederer mais aussi Madeleine Gans,

Latarjet, Rizet, L'Héritier... Avec de nombreux visiteurs étrangers, en particulier Melvin Cohn, Hotchkiss, Horowitz et les gens du *Caltech* avec qui Ephrussi était en relation. Je pense que c'est des discussions de ce club que ce sont dégagées de nouveaux concepts scientifiques comme l'adaptation (plus tard induction) enzymatique et la régulation de l'expression des gènes. En effet, notre génétique non mendélienne a valu à Ephrussi quelques discussions serrées avec ses amis du *Caltech*. Mary Mitchell la première a parlé des 'petite' à Norman Horowitz qui a du répondre, "j'y croirais quand vous aurez réussi la manip avec un autre organisme". En fait Horowitz et Ephrussi n'étaient pas d'accord sur l'interprétation du mutant '*poky*' dans le *Neurospora*. ce qui a conduit Ephrussi à publier un papier ('Nucleo Cytoplasmic Relations in Micro Organisms', 1953) où il expliquait comment ce sont les relations gènes chromosomiques cytoplasme qui expliquent les mécanismes de la différenciation cellulaire. " Le problème fondamental de la génétique en relation avec les questions du développement devient celui de l'origine du modèle moléculaire du cytoplasme qui confère à l'œuf ses propriétés de vecteur héréditaire... " disait-il. Le problème c'est que la levure n'avait pas le même prestige que *Eurosport* ! La génétique de la levure venait de Carl Lindegren et ce type était fou... c'était quelqu'un d'incapable du moindre raisonnement logique. Tout le bouquin de Lindegren est faux ...sauf les photos. Son interprétation du phénomène 'petite colonie' ne tenait pas la route. A l'inverse, le *Neurospora* c'était respectable, c'était Beadle et Tatum au *Caltech*, c'était propre, c'était clair, on avait huit spores bien rangés dans le tétrade... Et on pouvait voir facilement les phénomènes d'hérédité, le mutant centromère. En face de ça, notre levure était un machin effroyablement complexe, avec des spores hétérothaliques (?), j'ai expliqué tout ça dans un papier d'*Actualités biochimiques*, 'La formation des enzymes respiratoire chez la levure' (1953). J'ai fait des centaines de croisement avec les mutants 'petite' sur toutes sortes de levures, de brasserie, de boulangerie, etc. Et la manip marchait à chaque fois. Aujourd'hui on a compris pourquoi c'était une génétique non mendélienne. Il y a effacement d'une partie de l'ADN (une perte de masse qui n'empêche pas la levure de vivre), un ADN mitochondrial qui se transforme ce que l'on a mis en évidence grâce à des marqueurs au chlorure de césium. On sait désormais que le génome a une densité variable, mais évidemment ce n'était pas le cas à l'époque. Conséquence, mes papiers de l'époque étaient rejetés en première lecture. Ils passaient finalement mais avec de longs délais. Parfois ils étaient rejetés par des publications respectables où les *referees* n'admettaient pas qu'une mutation change 'GC' d'environ 10 à 20%. Bref, il a fallu du temps pour convaincre. Le fait que nous étions en face d'une génétique cytoplasmique a été prouvé par Josh Lederberg et Bob Wright. Ce a travaillé ici comme post doc, il a fait la première

expérience de cytoduction, en fait transfert de cytoplasme sans transfert de noyau. Dans la levure, il y a parfois des délais de fusion de noyau, mais pas du cytoplasme et les zygotes qui viennent de la fusion cellulaire forment une sorte de bourgeon (bud). Dans un croisement entre souches - mutants 'petite' et sauvage - on peut obtenir un noyau de 'petite' et un cytoplasme de sauvage ou l'inverse. Monod me reprochait souvent d'étudier des trucs aussi compliqués... et il m'arrivait de me demander s'il n'avait pas raison. Mais Ephrussi m'avait collé dessus et je n'ai pas eu le courage de changer.

Le choix d'un organisme expérimental est très important. J'ai essayé parfois d'en changer, trypanosome dans les années 1950 avec Madeleine Gans, mais elle est passée à la drosophile. Les trypanosomes ont cette phase respiratoire incluse dans le vecteur (dans l'hérédité virale ?) et ils connaissent la phase anaérobique quand ils sont dans la circulation sanguine. Mais ça n'a pas marché et je suis revenu à la levure et Madeleine est passée aux coprins. La raison du coprin, c'est qu'il est à la fois dicaryotipique (deux noyaux dans la même cellule) et diploïde. La question était de savoir si l'interaction entre les gènes et la fonction génétique était différente si on se trouvait en face de deux noyaux. C'est un problème qui a été étudié par Lewis à l'Université de Londres, mais le principal chercheur dans ce domaine c'est Georges Prévot qui est malheureusement mort très tôt d'un cancer. C'est alors que Madeleine Gans est repartie sur la drosophile. On peut dire que la levure représente une forme cellulaire universelle et qu'elle doit permettre de répondre à toutes les questions fondamentales (de la génétique), par exemple la régulation du métabolisme intermédiaire chez les eucaryotes, la méiose, la mitose, le rôle des mitochondries, la copulation cellulaire. La seule chose que ne sait pas faire la levure, c'est de pondre des œufs. Donc elle n'est pas bonne pour l'étude du développement, l'embryogenèse. J'ai l'idée que les cellules métazoaires (nos cellules de l'être humain, mais aussi d'autres....) sont extrêmement primitives, inefficentes et peu évoluées, parce que le 'trend' de l'évolution s'est surtout développé en matière de réactions intercellulaires et pas pour perfectionner les cellules ou les mécanismes de régulations intracellulaires. En ce sens la plupart des bactéries représentent des formes de cellules beaucoup plus évoluées. Les bactéries (eucaryotes) sont les plus évoluées, un petit peu plus que la levure, mais beaucoup plus que les cellules dont nous sommes constitués, nous les humains. En fait, le choix de la levure était à la fois bon et mauvais. Un bon choix à long terme, mais au début j'ai souffert. Le problème était que lorsqu'on fait une expérience en génétique, c'est-à-dire lorsqu'on provoque des mutations, avec la levure il faut compter une semaine pour un cycle complet d'expériences. Cela ne veut pas dire qu'on travaille toute la semaine non-stop, mais qu'une manip ne peut pas

prendre moins d'une semaine. A l'inverse, si on envisage le même cycle d'expériences sur le bactériophage, cela ne dure qu'une seule journée. Ce qui veut dire que lorsque mes collègues de Pasteur avaient l'idée d'une manip, comme François Jacob le décrit dans un de ses bouquins, ils la lançaient le matin et ils avaient le résultat l'après-midi. Une expérience pouvait tenir en une journée, alors que moi j'avais besoin d'une semaine au minimum! Non seulement j'étais obligé d'attendre mes résultats une semaine, mais avant de les connaître, je devais lancer une autre qui s'intercalait dans la première, puis une troisième, etc. J'avais parfois l'impression que mon parcours scientifique ne s'intégrait pas dans le courant majeur de la génétique moléculaire. En fait, je me trouvais dans un courant mineur qui n'a révélé tout son intérêt qu'à long terme puisque c'est la levure qui nous a permis de découvrir la génétique mitochondriale (ce qui était impossible avec les bactéries). Qu'est ce que c'est un gène? En 1950, les généticiens en étaient encore réduits aux suppositions. Il faut bien voir que la "substance diffusible" de Beadle et d'Ephrussi, c'était un produit du gène, ce n'était pas un gène. Beadle a montré ensuite que ce produit était une protéine, vraisemblablement une enzyme. Sa conclusion fut donc qu'un gène détermine une enzyme. Mais dire une "enzyme" c'est plus précis que dire une "substance diffusible", c'est tout. Boris a été très affecté de ne pas être nobélisé en 1958 avec Beadle et Tatum: "j'ai raté ma vie!". Il aimait bien Beadle qu'il considérait comme un ami intime, mais il n'aimait pas Tatum. Il est clair que son amitié pour Beadle en a pris un coup au moment du Nobel, en fait Boris estime qu'il aurait du avoir le prix au lieu d'Edward. Moi j'ai peu connu Tatum, j'ai du le rencontrer deux ou trois fois, il était très vieux, je me souviens une fois il me prend dans un coin pour me dire "...vous, ça n'a pas du tous les jours être facile avec Ephrussi...". Mais il est vrai qu'Ephrussi était un homme intransigeant, il était capable d'assassiner un type....

Le gène morgano-mendélien restait donc défini comme une substance dont la nature était incertaine, mais qui avait la propriété d'être localisé dans une partie précise du chromosome et de suivre au cours de la méiose des règles qui sont celles de la génétique mendélienne. Evidemment il y avait alors de bons candidats au rôle de substance génétique et notamment l'ADN. Pour moi, L'ADN a commencé à exister lorsque je suis arrivé en France. Ephrussi, Monod, Lwoff, étaient tout excités par les travaux d'Oswald Avery et de MacLeod (de l'Institut Rockefeller) publiés en 1944 : la transformation du pneumocoque et l'isolement de l'acide nucléique responsable, l'ADN. C'est très curieux, certains (S. Brenner?) évoquent la découverte d'Avery et Macleod comme un événement qui se serait produit trop tôt pour avoir une répercussion sur le

cours de la science, disons la naissance de la biologie moléculaire au sens où on l'entend aujourd'hui. De mon point de vue, c'est faux, dès le début j'avais compris que pour Ephrussi il s'agissait d'une expérience princeps, aussi importante que la constante de Planck pour les physiciens! C'est au moment où je débarquais à qu'Ephrussi épousait en seconde noces Harriett Taylor, la collaboratrice d'Avery à l'Institut Rockefeller. Et j'ai bien l'impression que le mariage d'Ephrussi fut (peut-être inconsciemment) influencé par un mobile scientifique. Lorsque Harriett est arrivée ici, elle s'est immédiatement mise aux expériences de 'transformation' par l'ADN. Elle était alors la première à le faire en France à le faire et elle ne devait pas avoir beaucoup de concurrentes dans le Monde, Avery étant décédé peu auparavant. Lors du symposium de génétique microbienne à Copenhague (1948) - c'était mon premier voyage en avion -, Hotchkiss un élève d'Avery avait parlé des "principes transformants de l'ADN sur le pneumocoque", il avait montré que la transformation ne résultait pas d'une contamination protéique, mais d'un acide nucléique. En revanche il y avait des sceptiques, Max Delbrück était évidemment convaincu de l'importance de l'ADN mais comme une explication parmi d'autres. Pour Delbrück la génétique était un système ouvert, un échange de flux, l'ADN apparaissait comme un truc important mais il n'était pas encore évident qu'il tenait un rôle central dans les mécanismes de l'hérédité. En France, c'est André Boivin qui a organisé les premiers travaux pratiques sur les acides nucléiques à l'université de Strasbourg, malheureusement il est mort peu après (1950). Cet homme remarquable était professeur à la fac et directeur adjoint de l'Institut Pasteur. Je suis allé à Strasbourg en 1948 pour apprendre manipuler les acides nucléiques et je suis resté un trimestre. Ephrussi, Wurmser, Lwoff s'étaient rendus compte que si on voulait travailler sur les acides nucléiques, il fallait savoir les extraire et les doser. Boivin avait une spécialité, les polysaccharides et d'un point de vue biochimique, l'extraction des acides nucléiques ressemble beaucoup plus à celle des polysaccharides (sucres) qu'à celle des protéines. A Strasbourg, nous étions huit étudiants, dont Jean-Pierre Ebel qui est devenu un grand spécialiste de la structure des acides ribonucléiques. Les cours étaient faits par Boivin, par les deux Vendrely (des pharmaciens qui savaient doser les corps chimiques, ce dont étaient incapables les biologistes) et par Paul Mandel (à l'époque chef de travaux). La 'transformation' bactérienne était connue depuis les années 1920, tout bactériologiste qui se respectait connaissait les expériences de l'anglais Fred Griffith, celle qui avait mis Avery sur la voie de l'ADN. Les Strasbourgeois avaient réalisé des expériences célèbres de dosage d'ADN chez les haploïdes et les diploïdes, Boivin et Vendrely avaient pris du sperme de carpe et de quelques autres animaux pour doser le désoxyribose afin de montrer que la quantité d'ADN par cellule de sperme était égal à 'n' alors qu'elle était

de '2n' dans une cellule somatique. Un résultat fort intéressant qui montrait que les acides nucléiques avaient quelque chose à voir avec les chromosomes. Le gros problème c'est qu'on n'a jamais su reproduire ces manip sur *E. Coli*. (la 'transformation' de *E. Coli* n'a été réalisée que trente ans plus tard ce qui a donné naissance au génie génétique). Ce sont les Japonais qui ont découvert la clef du phénomène. Il faut une concentration de calcium extrêmement définie et je soupçonne qu'à Strasbourg le système de distillation d'eau qui fonctionnait très mal a été responsable des déboires de Boivin. Tout cela s'est terminé de manière ridicule. A la mort de Boivin, Vendrely a suivi Jacques Benoît au Collège de France. Benoît était un très bon physiologiste strasbourgeois qui voulait faire au de la 'transformation' sur des animaux. Benoit et Vandrely qui étaient installés au CNRS, à Gif, ont extrait de l'ADN de canard et ils réussit une "transformation", à ceci près que l'on sait aujourd'hui qu'elle était la conséquence d'une substitution des œufs. C'est Philippe L'Héritier qui a découvert le pot aux roses. Un garçon de labo responsable des canardière à Gif s'était absenté pendant les vacances sans prévenir qui que ce soit et il avait confié les canards à quelqu'un de sa famille. Les œufs avaient pourri ou les canetons étaient morts. L'intérimaire avait remplacé les canards par des canards venant d'un élevage très atypique qui existait au voisinage. Benoit qui était resté dans l'ignorance de cette substitution était très content. Ses canards étaient non seulement différentes des parents mais de tous les canards que l'on connaissait dans la région. Ils n'ont évidemment jamais pu reproduire leur expérience mais les canards existaient et se reproduisaient (la souche était baptisée Pékin), mais c'est l'acharnement de Benoît à ne pas reconnaître l'erreur, cela a bien duré dix ans, qui était lamentable. Il y croyait dur comme fer, il faisait des conférences. Je me souviens de l'une d'elles au Collège de France (1962).

Benoit - Mes expériences peuvent l'action du milieu non seulement sur le soma mais aussi sur le germen. Voyez des expériences sur l'hérédité des caractères acquis sur le lin et le pois sauvage menées au Caltech.

Moi "Mais la génétique classique a démontré dès 1942 l'hérédité des caractères acquis dans le cas du pneumocoque et elle a donné l'explication du mécanisme (Avery) !

- Mais il ne s'agit pas d'un caractère acquis, il s'agit d'un caractère conféré !

- Très bien, mais L'Héritier a démontré dès 1936, avec le virus *sigma*, la possibilité d'un passage du soma vers le germen chez la drosophile avec un apport de caractères héréditaires.

- Le problème qui nous intéresse est tout à fait différent, c'est celui du développement des muscles chez les athlètes....

- Si un virus est libéré par le travail du muscle et si ce virus passe ensuite dans le

germen, vous aboutirez au même résultat...

- Mais il ne s'agit pas de cela! Vous faites d'ailleurs une hypothèse qui n'a pas été démontrée jusqu'à présent chez les métazoaires...

- Si, la drosophile est un métazoaire...", etc.

On parlait même de prix Nobel et l'affaire est remontée jusqu'au général de Gaulle. Un jour je reçois un coup de fil au labo : "Ne quittez pas, le Président de la République va vous parler". J'étais jeune, j'étais impressionné !

"Monsieur le professeur Slonimski?

- Oui monsieur le Président.

- Je voudrais avoir votre opinion franche sur les expériences du professeur Benoît au CNRS.

- Les résultats sont très incertains, pas démontrés.

- Donc, vous considérez qu'il est impossible de changer l'hérédité d'un organisme avec l'ADN ?

- Non je n'ai pas dit ça. L'ADN étant le vecteur de l'hérédité, des expériences de transformation par l'ADN ont été réussies chez les bactéries et il est donc concevable qu'on puisse en faire un jour chez les animaux et chez l'homme. Je veux dire que dans le cas des expériences du pr. Benoît, ceci n'a pas été démontré.

- Que voulez vous dire?

- Qu'on ne sait pas à quoi est due la transformation.

- En conclusion, vous ne pouvez donc pas affirmer qu'elle est impossible.

- Non, je ne le peux pas, je dis seulement qu'elle n'a pas été faite.

- J'ai parfaitement compris. Je vous remercie monsieur le professeur".

L'Héritier m'a raconté plus tard qu'il avait eu le même appel. La France n'avait pas reçu de prix Nobel en sciences biologiques depuis celui de Charles Nicole en 1927, ...d'où l'intervention du Président de la République.

9 - Intermède, vacances et famille

La science est certainement la plus grande passion de ma vie et ma curiosité m'a toujours poussé à aller plus loin, plus vite que les autres. Mais cette curiosité ne se limitait pas aux quatre murs de mon labo. Lorsqu'en vacances, je faisais du canoë kayak, que je plongeais en apnée ou lorsque je grimpais aux sommets des plus hautes montagnes, j'accomplissais également ce désir de dépasser les limites, de vaincre en quelque sorte mes propres limites et mes propres peurs. Sans mes folles randonnées au détour d'un colloque en Indonésie, en Nouvelle Guinée, à Bornéo ou à Cuba pour découvrir les fonds marins, toute ma curiosité n'aurait pas été satisfaite. De même lorsque je bravais la police politique polonaise pour aider mes amis de l'opposition démocratique, cela me rappelait mes activités clandestines pendant la guerre à ceci près qu'il n'y avait aucune commune mesure quant aux risques que je prenais dans les années 70 et 80. Là aussi, le fait de repousser des limites (mur de Berlin) que l'on voulait m'imposer m'excitait. Tout au long de ma vie j'ai été accompagné par deux femmes : Hanka mon épouse et Agnès, ma fille. Sans elles et sans mes amis mes escapades et ma vie entière n'auraient pas eu le même goût. Pendant trente ans, tout seul, avec des amis ou plus tard en famille j'ai passé mes vacances en faisant du camping sauvage. J'ai passé mon premier été en France, en 1947, avec mon ami Jacek Prentki qui avait bénéficié de la même bourse d'étude que moi après la guerre. Nous voulions absolument visiter la France. Sans un sous, il n'était pas question d'aller à l'hôtel, alors j'ai eu l'idée de descendre le Tarn. Encore une fois pas question d'acheter un kayak bien trop cher pour nos bourses. Nous nous sommes donc procuré deux dinghys pour trois fois rien. Ce sont de petits bateaux pneumatiques ronds et orange avec une petite voile rouge, totalement non dirigeables. C'étaient des bateaux de survie qui avaient été utilisés par les aviateurs anglais lorsqu'ils étaient abattus au-dessus de la Manche. Munis de nos deux dinghys et d'une tente nous nous sommes donc lancé dans la descente du Tarn et des gaves des Pyrénées. C'était assez osé mais nous étions jeunes et plein d'enthousiasme. Nous avons

dû inventer un moyen pour diriger ces fameux dinghy. Je me suis souvenu d'un livre de Mark Twain, dans lequel il décrivait une astuce pour descendre les rivières. Bref, Jacek et moi étions reliés par une corde et lorsqu'un dinghy se fixait au bord de la berge, faisant office d'ancre, l'autre descendait et ainsi de suite. Cela marchait très bien d'autant plus que nous étions les seuls à l'époque à descendre le Tarn... Notre escapade a mal commencé. Le deuxième jour, Prentki a attrapé une insolation. Nous avons navigué une journée entière sous un soleil de plomb, avec la réverbération dans l'eau de la rivière... Pendant la nuit, Jacek s'est mis à frissonner et à faire des syncopes. Il ne voulais pas bouger. J'ai pris peur car je me suis souvenu de mes études de médecine qu'il fallait absolument qu'il se réchauffe. J'ai allumé un grand feu, je l'ai accroché à une corde et je l'ai fait courir pendant toute la nuit autour du feu. Dès qu'il tombait, je tirais sur la corde et il repartait. Il a survécu à la fois à son insolation et ce qui me paraît aujourd'hui encore plus miraculeux à mon traitement de choc ! A la suite de cet épisode, le lendemain vers midi, nous avons cherché à nous ravitaillé. A l'époque tout était encore rationné. Moi, je ne parlais un mot de français, c'est donc Prentki qui était né en France et y avait passé son enfance, qui servait d'interprète. Nous sommes entré dans un petit bistro de village. On ne voulait pas nous servir parce qu'il n'y avait pas de pain et en France, à la campagne, un repas sans pain est une chose inenvisageable. Imaginez deux hommes couverts d'huile (pour se protéger du soleil) et plein de cloques débarquant dans un bistrot dans un petit village du fin fond du Tarn, l'un ne parlant pas le français et l'autre le parlant avec un accent...Bref, après quelques minutes de négociations, on a accepté de nous servir un repas sans pain. C'était très amusant car pour nous montrer leur générosité ils nous ont apporté douze plats successifs. C'était extraordinaire : le premier plat était constitué de cinq radis, le deuxième de trois rondelles de saucisson, puis un œuf, etc. Finalement, nous sommes arrivé à Albi. C'était splendide. Dans le Palais de l'Archevêque, il y avait un musée Toulouse Lautrec complètement vide. Nous sommes arrivés en plein après-midi, pas un chat, les gardiens faisaient la sieste, le musée était ouvert et n'importe qui aurait pu voler les toiles d'une valeur inestimable. Jacek et moi nous étions furieux. Pour donner une leçon au gardien nous avons décroché deux toiles et nous les avons déposées devant sa loge. On l'a réveillé et l'on s'est indigné devant lui de son laisser-aller alors que le musée détenait un véritable trésor de l'humanité. Il l'a très mal pris car en voyant les deux toiles il croyait vraiment qu'on avait voulu les dérober. J'ai appris avec stupeur quelques mois après notre "leçon de pédagogie" que le musée avait été volé. Après le Tarn nous avons descendu les gaves du Pau. Le soir venu, nous nous sommes installée pour camper sur le terrain qui longeait le site sacré de Lourdes. Mal nous en a pris car nous avons été

délogés sur le champ par les gardiens du lieu sacré qui nous ont pris pour des fauteurs de troubles communistes à cause des voiles rouges de nos canots. Là-dessus nous avons déguerpi. Le lendemain une autre surprise nous attendais. Je suis allé à la poste pour chercher de l'argent que je recevais par mandat postal. Ce que j'ignorais alors c'est que le centre de chèques postaux avait établi mon compte au nom de Stonimski, confondant le 'L' barré polonais avec un 'T'. Lorsque j'ai présenté mes papiers d'identité avec le nom Slonimski, la jeune femme du guichet a refusé de me donner l'argent. Il nous a fallu quelques jours pour la séduire et la convaincre de ma bonne foi. En fin de compte, j'ai pu retirer l'argent et nous sommes allé jusqu'à Bayonne avant de remonter en train jusqu'à Paris.

A Pâques, en 1949, nous avons remis ça avec Prentki et cette fois-ci nous avons parcouru la Corse à pied par le chemin qui en fait le tour. Il n'y avait personne... Est-ce possible aujourd'hui d'imaginer la baie de Porto sans personne ? Je faisais aussi de la Montagne. Nous avons fondé avec Charpak, Langevin, Labeyrie, Picard, l'un des plus grands alpinistes français, ingénieur et guide de haute de montagne, et ses deux fils, le GUHM (Groupe universitaire de haute montagne). Mais Hanka, après la mort ou de graves accidents m'a demandé d'arrêter. Depuis 1956, je ne fais plus de montagne. Ce qui me plaisait dans ce sport, c'était de vaincre la peur. La peur est une drogue et parvenir à maîtriser sa peur donne un sentiment de puissance. C'était à chaque fois une sorte de bagarre avec moi-même pour dépasser mes propres limites et contrôler ma peur. A la suite de mes vacances en kayak avec Prentki, j'ai continué avec Hanka et Agnès. Nous sommes allés un peu partout dans le monde mais surtout en Corse et en Grèce. En 1956, nous avons campé dans un endroit magnifique, complètement sauvage, entre Collioure et Bagnouls. La côte était splendide et nous étions seuls au monde. Et pour cause, nous campions sur l'ancienne poudrière nationale qui ne fonctionnait plus mais le terrain était classé zone militaire. C'est là que j'ai compris que pour trouver des terrains vierges où camper tranquillement, il fallait chercher des terrains militaires. Fort de ma découverte nous avons campé pendant plusieurs années en Corse sur le polygone de la Légion étrangère, en face de la Sardaigne. J'ai coupé les barbelé à un endroit où ils étaient moins épais, j'ai trouvé une source d'eau et je pêchais des poissons pour nourrir tout le monde. Nous faisons de grandes expéditions en kayak jusqu'à Bonifacio pour aller acheter du vin et du pain. Nous faisons de la plongée sous-marine en apnée et un jour j'ai trouvé un bateau enseveli à 10 ou 15 mètres de profondeur. J'ai encore une très belle collection d'amphores de cette époque-là. La première fois que j'ai fait de la plongée, c'était à Roscoff en 1947, à Pâques. Ma première expérience a été désastreuse :

j'avais tellement froid que j'ai vomi dans le masque à oxygène car nous plongeons avec des bouteilles. Je préfère la plongée en apnée car on ne dépend pas de machines, on ne peut compter que sur soi. Une année, nous avons campé avec les Xénakis, une autre avec Kolakowski, l'un des plus grands philosophes polonais contemporains, mais il s'est avéré qu'il détestait cela et nous avons écourté notre séjour. Durant cinq ou six années d'affilée nous avons campé avec les Lehmann en Corse, en Grèce, en Yougoslavie et en Turquie. J'aimais beaucoup partir avec des amis car j'ai un principe moral que je n'ai jamais transgressé : je pêche pour nourrir. La plupart du temps c'étaient Hanka et moi qui cuisinions. Nos plus belles vacances, nous les avons passées avec Pierre Lehmann, un grand physicien - il a été directeur de la physique des particules au CNRS - et sa famille. Mon amitié avec Lehmann est née grâce à Hanka et Jacek Prentki.

Hanka s'est rendue à Grenoble en 1948 - je ne la connaissais pas encore - sur l'invitation un peu spéciale de K.S. Karol, aujourd'hui éditorialiste au Nouvel Observateur. Il lui avait demandé de prendre la place de Wanda Jakubowska, cinéaste polonaise, auteur d'un film exceptionnel sur les camps de concentration. Probablement le premier film sur l'univers concentrationnaire. La gauche grenobloise avait organisé une projection spéciale de ce film en promettant la présence de la réalisatrice Wanda Jakubowska. Mais à la dernière minute, K.S. Karol qui était l'organisateur de la projection, a appris qu'elle ne pourrait pas venir. Il a alors monté un subterfuge et a fait passer Hanka pour Wanda. Hanka s'en est très bien sortie et tout le monde était ravi. C'était une véritable supercherie. Hanka s'est alors liée d'amitié avec K.S. Karol et son amie Jeanne Béroujon qui peu de temps après s'est séparée de Karol et s'est mariée avec Jacques Lehmann. Voilà toute l'histoire de notre amitié avec Lehmann. Lui-même comme tous les autres était communiste. Pierre a quitté le PC en 1956 à la suite des événements de Budapest. Lehmann était quelqu'un de remarquablement intelligent et humainement adorable. En vacances, Jeanne qui est janséniste (dans le bon sens du terme), prenait une tonne de livres pour ne pas perdre du temps à des futilités...Nous nous moquions d'elle sans cesse, mais elle n'avait pas tellement le sens de l'humour. Hanka la titillait aussi tout le temps et ses propres lectures lui permettaient, contrairement à moi et Jacques, de relever les contradictions de Jeanne. En 1958, nous nous sommes retrouvés tous ensemble en Corse. J'avais trouvé un coin sur une petite île à une heure de nage de Sainte Julia. J'allais pêcher dans un coin où il y avait des langoustes à dix mètres de profondeur. Chaque jour j'en ramenaient plusieurs kilos. Mais un matin, ma fille qui avait alors sept ans, m'a dit qu'elle en avait assez et qu'elle voulait des pommes de terre. Je me suis mis alors à faire du troc : un kilo de langoustes contre un kilo de pommes de terre ! Nous

champions donc avec les Lehmann à Cap Bonifacio. Il y avait le couple Lehmann, nous trois et le neveu de Hanka. Un adolescent de 16 ans, bien bâti, beau mais qui a malheureusement très mal tourné car depuis bien vingt ans il est témoin de Jéhovah. Chaque jour, nous allions au ravitaillement ce qui veut dire avant tout que nous allions chercher du vin car nous en consommions à nous tous certainement plusieurs litres quotidiennement. Un beau matin, Lehmann est donc parti dans un kayak et le neveu de Hanka avec Agnès dans le deuxième. Il y avait environ 10 kilomètres à parcourir. Au retour le temps s'est brusquement gâté, la mer est devenue très mauvaise et ils se sont réfugiés dans une grotte dont l'entrée en forme de goulot était très étroite, pour attendre que la mer se calme. Pierre s'ennuyait et il s'est mis à boire le vin jusqu'à bien se saouler. La mer s'est calmée et là-dessus une barque avec des touristes est arrivée. Les gens, abasourdis, ont vu deux gosses au milieu de bouteilles de vin vides accompagnés d'un homme à la peau mate (en effet, Lehmann avait naturellement une peau mate et en plus il était très bronzé) déblatérant des inepties en faisant de grands gestes incohérents. Il était à l'époque directeur au CNRS et professeur à la fac....Les touristes ont pris la chose très au sérieux - deux gosses avec un soulard, basané en plus ! - et ont prévenu la police. Après une explication de Lehmann qui entre temps avait plus ou moins désaoulé le bateau de police a ramené les deux kayaks avec les enfants et Pierre pour vérifier les papiers etc. Heureusement, on en est resté là et il n'y a pas eu de suite mais j'ai été pendant quelques heures mort de peur ne voyant personne revenir et la tempête sévir. Cette fois-là tout s'est bien terminé mais une autre fois cela a vraiment failli mal tourner. Comme nous champions sur le terrain de la Légion étrangère, l'avantage c'est que personne ne venait nous déranger mais le problème c'est que de temps en temps des légionnaires désertent. Une nuit, il y a eu une alerte. Un déserteur nous a volé un kayak et il y a eu des tirs. Personne n'a jamais rien su sur les circonstances. La femme de Xenakis a d'ailleurs écrit dans l'un de ses livres une partie de notre escapade.

En 1974, juste après la chute de la junte militaire, nous sommes partis à nouveau avec les Lehmann au sud de la Crète. Pierre Lehmann qui prétendait se débrouiller en grec nous a dit qu'il y avait un petit bateau qui faisait la navette entre la Crète et l'île la plus méridionale de toute l'Europe, entre la Crète et la Libye : Gavdos, une île minuscule qui n'est même pas indiquée sur les cartes. Nous avons donc pris le bateau qui partait à 5h du matin et revenait le lendemain matin à la même heure en laissant en Crète François, l'enfant adopté des Lehmann, et Agnès. Pierre avait négocié le passage sur un gros bateau de pêche qui devait certainement trafiquer aussi je ne sais quoi. Nous sommes partis sans nous méfier...Heureusement, j'avais pris mon fusil de chasse sous-marine.

Nous sommes donc partis effectivement à 5h du matin mais nous ne sommes arrivés que vers 6h du soir. Nous avons visité un peu l'île et étions prêts à reprendre le bateau le soir même pour arriver "comme prévu" le lendemain matin en Crète. Mais lorsque je suis allé voir le pêcheur il m'a fait comprendre qu'en effet le bateau repartait à vers 6h du soir mais dans une semaine car il ne faisait la navette qu'une fois par semaine dans un sens et une fois dans l'autre sens. En réalité, Pierre n'avait rien compris et nous nous sommes retrouvés coincés sur cette île pendant une semaine sans téléphone et sans aucun moyen pour prévenir nos enfants. Gavdos était un camp de concentration de la junte militaire qui venait d'être renversée. Il y avait donc un militaire qui ne savait dire qu'une seule chose : "I am the King of Gavdos and Gavdos is beautiful". Il avait un radio émetteur, mais il refusait de s'en servir pour prévenir nos enfants. Il y avait bien aussi quelques pêcheurs mais rien à bouffer. On a trouvé une ruine pour nous loger, on pêchait du poisson pour nous nourrir. Après une semaine, nous sommes rentré. Quelques années plus tard Agnès est retournée là-bas. L'île était envahie par les hippies. Agnès a perpétué la tradition des vacances en camping sauvage et en kayak jusqu'au moment où elle eu des enfants. Aujourd'hui, il y a de moins en moins de coins sauvages et il faut aller de plus en plus loin pour les trouver. L'année dernière, j'ai pris pour la première fois de ma vie des vacances organisées avec "Art et Vie". Je suis parti en Egypte, une semaine avant le massacre des touristes à Louxor. C'était très intéressant et j'en garde un très bon souvenir car je n'aurais pas pu voir autant de choses en étant libre. J'aurais pu bien sûr descendre le Nil en kayak mais j'aurais eu peur de tomber dans l'eau à cause de la bilharziose, des parasites qui rentrent dans la peau. Les bactéries ne me font pas peur parce que j'ai un très bon système immunologique, probablement parce que j'ai eu la typhoïde lorsque j'étais gosse. Mais les parasites c'est autre chose. Lorsque j'étais en Inde, je mangeais comme les Indiens et je buvais de l'eau normalement. Je prenais juste de ??? qui est un excellent produit pour combattre les amibiases et les différentes parasites du type protozoaire mais qui mal dosé rend aveugle.

En dehors des périodes de vacances, je profitais de congrès pour m'arrêter en route et aller pêcher. Je signais des ordres de missions avec trois jours d'arrêt privé - ce qui énervait d'ailleurs toujours l'administration dont je compliquais considérablement la tâche. C'est comme ça que je me suis retrouvé à Angkor, quelques semaines avant la prise de pouvoir par les Khmer rouges. Je suis me suis arrêté au Cambodge au retour d'un congrès en Australie. J'étais le seul touriste. J'ai pris un taxi pour aller de Pnom Penh à Angkor parce que toutes les communications avaient été interrompues. C'était

extraordinaire. En 1980, je suis allé à un congrès en Inde et j'en ai profité pour visiter une partie du pays pendant deux semaines avec un groupe de hippies. Je suis arrivé à Goa directement de mon congrès, habillé comme un congressiste normal c'est-à-dire en costume cravate. Lorsque je suis descendu du bus, j'avais deux possibilités : à ma droite le Hilton et de l'autre côté un campement hippie. Si je voulais m'intégrer au groupe de hippies je ne pouvais pas y aller habillé en bourgeois. Je me suis donc déshabillé complètement, j'ai pris mes affaires sous le bras et ma mallette et j'ai été immédiatement accepté par le groupe. Je suis même devenu leur gourou. Ils étaient une quinzaine, tous de familles bourgeoises, tous charmants, tous paumés : il y avait une Hollandaise avec un petit chien, des petites Anglaises mais très peu de Français. La plupart avait entre 17 et 30 ans mais il y avait un vieil Italien qui venait visiblement dans un but purement sexuel. Ils me faisaient penser aux communistes des années cinquante : un peu paumés, complètement idiots mais sympathiques. C'était au moment où une comète devait passer très près de la terre. Je me suis donc mis à leur parler des comètes, puis de l'ADN...Il y avait une petite anglaise, Wendy, qui m'a demandé : "Do you travel or do you work ?". De ma réponse dépendait mon intégration au groupe car si je voyageais j'étais un routard comme eux sinon j'étais comme le reste du monde. Je lui ai répondu : "I travel and I work on Desoxyribo Nucleic Acid". Le fait que je sois capable de prononcer ce nom en entier l'a totalement bouleversée. C'est comme si j'avais cité une parole divine. Ils ne savaient absolument pas ce que c'était, mais c'était divin. Ils fumaient tous du haschich. Moi aussi j'ai essayé. L'expérience a été fort désagréable parce que cela a provoqué chez moi une vision double. Le monde est devenu limpide, j'étais très lucide mais cette vision double gâchait tout. C'était ni le paradis, ni l'enfer mais entre les deux. J'en ai gardé une impression de gâchis. D'une certaine manière, j'ai été un peu voyeur. Les gens payent très cher pour aller visiter une réserve d'éléphants ou de Zoulous. Eh bien moi, je me suis fait un safari parmi les hippies. A l'époque on en parlait beaucoup et j'ai voulu en voir... Je me suis également rendu en Inde deux ou trois ans plus tard avec Hanka. Elle a eu un véritable choc à cause des mendiants, des estropiés... de toute cette misère qui là-bas est très agressive. On peut comparer ce qu'on vu à ce que devait être la cour des miracles au Moyen-Age à Paris. Elle m'accompagnait alors que j'avais été invité par une école de biologie moléculaire pour donner des cours. Elle avait organisé selon la tradition de Bouddha un concours pour participer à une formation en biologie moléculaire. Sur environ 2000 candidats, une vingtaines d'étudiants en thèse avaient été sélectionnés. Il y avait cinq enseignants et chacun d'entre eux prenait sous sa coupe un groupe de cinq étudiants, comme un gourou et ses disciples, et ils se promenaient dans la nature pendant une journée. Le lendemain on

changeait. Ainsi, durant dix jours, on a enseigné la biologie moléculaire selon la tradition bouddhiste. C'était une méthode excellente car en marchant avec les jeunes, la glace était immédiatement rompue. De temps en temps on s'arrêtait, on sortait un bout de papier pour prendre des notes. Plusieurs de ces étudiants sont devenus de très bons scientifiques. Hanka, elle, en a gardé un souvenir très éprouvant et on en reparlait souvent entre nous.

J'ai épousé Hanka Kulagowska le 7 juillet 1951 à midi à la Mairie du V^e arrondissement de Paris. Hanka était la fille d'un Polonais qui s'était expatrié juste avant la première guerre mondiale pour s'installer en France. Il tenait une pharmacie à Lyon et en possédait une à Paris, tout près de la Porte d'Orléans. Il s'était marié avec une Française qui était morte de la grippe espagnole en 1919. Pendant la guerre 14-18, il a été volontaire dans l'armée française, d'abord dans la Légion étrangère, ensuite dans des unités combattantes polonaises. Il a été intoxiqué par les gaz à Ypres, mais il a survécu. Tout de suite après la guerre, il est rentré en Pologne avec sa petite fille, s'est marié une deuxième fois et a eu deux enfants, un fils et une fille, Hanka qui est née en 1923. Elle a toujours été élevée dans l'admiration de la France et son père lui parlait en français de sorte qu'elle était parfaitement bilingue. Elle a donc eu une enfance aisée car avec l'argent provenant de la vente des pharmacies son père avait acheté une propriété terrienne tout près de la frontière allemande, en Poznanie, et ils vivaient de la terre. Lorsque son père est mort au début des années trente des suites du gazage, le niveau de vie de la famille a dégringolé très rapidement. La mère de Hanka s'est fait complètement gruger par des soi-disant hommes de confiance. Ils ont tout perdu très rapidement et la famille s'est retrouvée sans maison et sans biens. Ils ont survécu grâce à l'aide de la famille de la mère de Hanka, les Gastenberger, qui était d'origine allemande et vivait à Lodz. Arrivés à la fin du dernier siècle à Lodz en tant que spécialistes des textiles, ils travaillaient comme contremaîtres dans une usine. L'aïeul de Hanka parlait très mal le polonais car à la maison ils parlaient allemand, mais lorsque les nazis ont envahi la Pologne, ils ont choisis la nationalité polonaise. La loi allemande est la loi du sang pas du sol et malgré cela ils ont décidé d'opter pour la Pologne. Hanka était une élève très douée et très travailleuse. Elle a fait ses études grâce à une bourse pour jeunes filles méritantes. Elle a passé toute la guerre à Lodz, dans le Reich qui faisait partie intégrante de l'Allemagne. A l'âge de 16 ans, elle a donc été obligée de travailler dans une usine de papier 12 heures par jour. Son frère d'un an son cadet s'est échappé, est entré dans la résistance à Varsovie et a été blessé très gravement, il a perdu un œil. Il est mort une dizaine d'années après la guerre. Hanka était donc francophone presque de naissance,

germanophone et bien sûr polono phone. Elle a entamé des études de Lettres et une thèse sur Georges Sand qu'elle n'a jamais terminée. En 1944-45, elle s'est retrouvée à Lodz dans le milieu de Kuznica (la Forge) que je ne connaissais absolument pas et qui venait de se constituer. C'étaient des intellectuels de gauche, parfois même très de gauche, porte-paroles de la nouvelle Pologne, socialiste, "où régnait la liberté la plus totale et où la période stalinienne faisait partie du passé". Bref. Kuznica rassemblait les plus grands noms de la culture polonaise : Brandys, Ziolkiewski, Ludnicki, Wazyk, Woroszyński, etc. Elle était considérée par tous ces hommes de lettre comme une jeune fille très prometteuse. Elle a écrit un certain nombre d'articles et était très active dans ce milieu. Tadeusz Drewnowski, journaliste et écrivain polonais, spécialiste de la littérature de l'après-guerre et de Borowski, l'a très bien connue à cette époque-là alors que moi-même je ne la connaissais pas encore. Il dit qu'il ne comprends toujours pas pourquoi elle n'a pas terminé sa thèse et n'a pas enseigné en France la littérature. Hanka était donc une jeune femme brillante, promise à un bel avenir littéraire et comme elle préparait une thèse sur George Sand, elle a reçu ne bourse pour venir en France. Nous nous sommes rencontrés à la fin du printemps 1948. C'était une rencontre fortuite. Je faisais la cour à une jeune fille qui habitait l'Hôtel Saint Charles dans le quinzième arrondissement, près de la place Saint Charles, derrière l'Institut Pasteur. Je suis allé là-bas et au lieu de faire la cour à la jeune fille en question j'ai fait la cour à Hanka. On peut dire que j'ai eu le coup de foudre. Hanka a ensuite déménagé à Saint Ouen dans un appartement absolument sordide mais moins cher. Un jour, j'en ai eu marre d'aller à Saint Ouen - j'habitais le quartier latin -, j'ai pris le taxi et manu militari j'ai déménagé la totalité des avoirs de Hanka qui n'étaient d'ailleurs pas énormes et je l'ai ramenée dans mon hôtel. C'était un enlèvement consentant. A Paris, j'ai toujours vécu dans des hôtels, des meublés ou des chambres de bonne. J'ai dû faire au moins une trentaine d'adresses entre 1947 et 1959, date à laquelle j'ai déménagé à Gif. Il y a eu des hauts et des bas. Pendant un mois j'ai habité dans un appartement très luxueux en haut de la rue de l'université dans un immeuble cossu avec une vue magnifique sur Paris et une terrasse extraordinaire. J'étais gardien d'appartement. On m'a mis à la porte parce je n'avais pas baissé les stores - on était en plein été - et les rayons du soleil avaient abîmé les tapis. J'ai donc vécu à l'hôtel rue des Ecoles avec Hanka et nous nous sommes mariés à la Mairie du V° arrondissement en 1951 alors qu'elle était déjà très enceinte. Le mariage a d'ailleurs failli ne pas avoir lieu car j'avais une manip très importante en cours et j'étais très pressé. Comme témoins nous avons la secrétaire d'Ephrussi et l'ex petit ami de Hanka, Xenakis, un compositeur grec connu qui est venu très en retard. J'ai commis à ce moment-là probablement la pire connerie de ma vie. Nous vivions à l'hôtel, Hanka

attendait un enfant et je devais rédiger ma thèse car Ephrussi me pressait. La seule solution que j'ai réussi à trouver, envoyer Hanka en Pologne pour qu'elle accouche là-bas et profite pendant les premiers mois de l'aide de sa mère. Entre temps, je devais finir ma thèse et trouver un logement plus décent pour nous trois. Bien sûr cela m'arrangeait et en théorie cela paraissait jouable. Je savais très bien dans quelle Pologne elle rentrait, mais je m'imaginai que n'étant pas une personnalité très connue, elle passerait au travers des mailles du filet et que mon oncle allait pouvoir arrondir les angles. J'étais conscient que l'on était en pleine guerre froide, mais c'est sans doute mon égoïsme qui m'a fait prendre cette décision. Elle est donc rentrée en Pologne et elle a accouché deux ou trois jours après son arrivée. Mais pendant quatre ans, elle n'a pas pu rentrer en France et moi, je n'ai pas pu me rendre en Pologne. Je n'ai donc connu ma fille Agnieszka que lorsqu'elle avait quatre ans. Ma femme a fait une dépression nerveuse très violente et ce n'est qu'en 1955 que l'on s'est revu. Je n'ai aucune excuse. Elle n'a pas pu rentrer en France pour deux raisons, la première c'est que les Polonais lui avaient confisqué son passeport, la deuxième c'est qu'ils voulaient que je rentre et elle a servi de moyen de pression. Antoni était rentré en Pologne quelques mois avant ma femme, il était toujours bien vu du gouvernement, mais il avait une trouille bleue. Finalement, Staline est mort en 1953, il y a eu le dégel, j'ai pu aller en Pologne en 1955 et elle est rentrée en 1956. Elle avait été traumatisée par son séjour forcé dont elle venait à peine de se remettre. Elle était partie une première fois en janvier 1948 et elle gardait de la Pologne une image assez positive, d'un pays relativement libre où il y avait une opposition. Ensuite, entre 1951 et 1954, elle est tombée dans la période la plus noire et la plus dure du stalinisme oppressif. Lorsqu'elle est sortie de clinique après l'accouchement, elle a logé chez Tomasz Jastrun et sa femme, une amie très proche de Hanka. Lorsque j'ai pu me rendre en Pologne en 1955, Jastrun qui dans les années 1948-49 écrivait des textes enthousiastes en faveur du régime, a fermé toutes les portes et les fenêtres, allumé la radio à fond, et s'est mis à chuchoter presque collé à mon oreille pour me raconter les horreurs du régime dans les années 1950. Sa maison était truffée de micros. Moi-même, pour pouvoir me rendre en Pologne et être sûr de pouvoir rentrer en France, j'ai bénéficié d'aides ministérielles. Chouart a téléphoné à quelqu'un et j'ai reçu un papier spécial, du genre "lettre de garantie", c'était un document de voyage sur lequel la République se portait garant de moi...Ce n'était pas un passeport. D'autres personnes m'ont aidé, Simon Nora au ministère. Bref, j'ai pu aller à Varsovie et faire sortir ma femme avec ce document. De retour en France, une autre surprise nous attendait. Deux mois après son arrivée, en 1956, je me trouvais à Dublin pour un congrès sur la biochimie de la levure, et je reçois un télégramme d'Ephrussi : "Hanka est

expulsée sous 48 heures par arrêté du ministère de l'Intérieur". Je suis rentré en quatrième vitesse ce qui n'était pas non plus facile puisque je n'avais toujours pas de documents français. Hanka avait été expulsée par contumax et accusée au début des années 1950 sans que l'on en soit informé pour avoir soi-disant provoqué, fomenté et organisé la grande grève des mineurs dans le Nord Pas-de-Calais, ce qui était totalement faux. Elle devait donc quitter le territoire français en bus dans les 48 heures. Pour la seconde fois, Chouart nous a tiré d'affaire. Il m'a dégoté un grand avocat d'affaire, membre du parti radical. Son bureau se situait avenue Denfert-Rochereau tout près du jardin du Luxembourg. Nous y sommes allés, ma femme, moi-même et notre fille qui était encore toute petite. L'avocat nous a accueilli très aimablement mais comme notre conversation durait longtemps ma fille qui s'ennuyait l'a mordu à la cheville. Heureusement, il l'a très bien pris. Il a empoigné son téléphone et je me souviens très bien ce qu'il a dit car cela m'a fait prendre conscience de ce qu'était la Quatrième République.

L'avocat : "Lulu, comment vas-tu ? Est-ce que René est là ?"

- "Non, il est aux toilettes"

L'avocat : "J'ai un problème, j'ai en face de moi un jeune scientifique polonais, tu sais une sorte de futur "Marié Curie"... Il faut absolument le retenir en France, c'est un espoir... Mais il y a ce crétin qui veut expulser sa femme demain, il faut absolument que tu interviennes dès que René revient, tu lui en parles". Deux heures après, l'expulsion de ma femme avait été levée. Par la suite, j'ai appris qui était René, c'était René Coty à l'époque président de la République, mais c'est surtout "Lulu" qui m'est restée en mémoire. Cela m'a coûté six mois de salaire, mais il a avait réglé mon problème en deux heures. Nous n'avons jamais su qui avait répandu ce faux bruit, mais je pense que c'est un Polonais. A un certain moment Hanka a été responsable de la comptabilité d'une cantine qui dépendait de l'ambassade de Pologne à Paris. Elle distribuait des bons de réductions pour des repas à midi dans un bouillon Chartier, rue Racine, au premier étage. Je mangeais souvent là-bas, Prentki aussi. D'une certaine manière, a été pendant un moment fonctionnaire de l'ambassade de Pologne. Il y avait à cette époque un certain Wronski, plus âgé que moi, historien au CNRS ou en tout cas il s'affichait comme tel. Cet homme faisait la cour à Hanka qui elle ne voulait rien entendre puisqu'elle était avec moi. Un jour il lui a dit qu'il faisait partie de la police politique polonaise et l'a menacée des pires représailles si elle ne cédait pas à ses avances. Quelques années plus tard, il a choisi la liberté, autrement dit il a tourné casaque et la rumeur s'est répandue qu'il s'était fait embaucher par les services secrets français. On a supposé alors que c'était lui qui s'était vengé de Hanka en l'accusant d'avoir fomenté la grève dans le Nord.

10 - Polonais en exil

Hanka fréquentait à Paris des gens de gauche, l'équivalent de Kuznica en France. Claude Lanzman, Yves Montand, Elsa Triolet, K.S.Karol venaient à la maison. Je ne les aimais pas beaucoup mais de toute façon je ne les voyais pas souvent. Nous discutons peu, je la traitais d'idiote et c'est tout. Ceci dit, je n'ai rien contre les communistes... aussi longtemps que l'Armée rouge n'est pas derrière eux. Le communisme, sans Armée rouge, c'est une manière de voir la vie aussi noble que n'importe quelle autre idéologie. Il y a une distinction fondamentale entre le communisme de papy Marx, une philosophie communiste socialiste dont les principaux acquis ont été réalisés par des pays capitalistes, et le communisme réel. Pour ma part, je n'ai jamais adhéré à aucun parti politique ce qui ne m'a pas empêché de me sentir proche de la gauche réformatrice polonaise à partir de 1956. Au moment de l'octobre polonais en 1956, j'ai d'ailleurs envisagé pour la première fois depuis la guerre de rentrer en Pologne. On avait l'impression qu'un "socialisme à visage humain" - l'expression est apparue bien plus tard avec les événements de Prague en 1968 - était possible. Nous étions en relation, ma femme et moi, avec les milieux réformateurs du parti communiste polonais qui étaient à l'origine de l'octobre polonais : le philosophe Leszek Kolakowski dont j'ai parlé plus haut, l'écrivain Marian Brandys, le poète Jastrun qui avait hébergé ma femme au début des années 50, Beylin, Baczko, toute cette bande que l'on appelait les révisionnistes. Plus tard il y a eu aussi Michnik, Kuron et bien d'autres. Heureusement, les Polonais n'ont pas voulu de moi. Plus précisément, les scientifiques polonais n'ont pas voulu de moi alors que les révisionnistes ne demandaient pas mieux que de me voir revenir. Finalement, ce sont eux qui se retrouvaient chez moi, à Gif. En effet, à partir du moment où cela a commencé à bouger en Pologne, notre maison est devenue le lieu de rencontre du milieu révisionniste polonais. Lorsque l'un d'eux passait à Paris, notre maison lui était toujours ouverte. Dans les années soixante et soixante-dix cela a continué avec le KOR (Comité d'auto-défense des ouvriers créé à l'origine pour assurer la défense des personnes inculpées pour des motifs politiques et assurer une aide à leurs familles) puis avec Solidarnosc dans les années 80.

En 1965, je suis retourné pour la première fois en Pologne avec toute la famille et le chien, Ulysse car j'avais été naturalisé en 1963 et ma femme venait de l'être. Nous sommes partis en voiture et nous avons fait une grande virée pendant les deux mois de vacances. J'en garde un très bon souvenir. Il faisait beau, on voyait d'anciens amis.

Nous avons logé pendant un temps à l'hôtel Europejski à Varsovie car avec le chien et Agnieszka qui était encore petite, Antoni en avait un peu mare. J'étais à la recherche d'une jeune fille que j'avais connue dans ma jeunesse. Tout ce que je savais c'est qu'elle avait survécu à la guerre et je me souvenais de son nom de jeune fille. Mais il y a avait neuf chances sur dix - surtout que c'était une très belle fille - qu'elle se soit entre temps mariée. Sa maison était vide et personne du quartier ne se souvenait d'elle. J'ai alors fait le raisonnement suivant : un portier réceptionniste dans un grand hôtel pour étrangers doit être forcément un agent secret ou en tout cas être en contact avec les services secrets. J'ai donc eu une conversation entre quatre yeux avec le portier, je lui ai raconté que je recherchais une dame qui vivait en 1944 à cette adresse et s'appelait comme ça. 24 heures après j'avais le nom et l'adresse à Wroclaw de cette femme. Politiquement, la situation était très crispée. Gomulka, qui était revenu au pouvoir en 1956, avait durci le ton et oublié depuis belle lurette ses promesses de libéralisation. Nous sommes allés au théâtre parce qu'Hanka et moi-même nous aimions beaucoup le théâtre, en particulier polonais. D'autant plus que l'une des meilleures amies de Hanka était Halina Mikolajska, la plus grande actrice de théâtre de l'après-guerre, la femme de Marian Brandys. Ensuite pendant dix ans, les polonais m'ont refusé le visa. Je continuais à avoir des relations avec des amis et avec Antoni bien sûr qui lorsqu'il était bien vu des autorités polonaises, obtenait son passeport et venait nous rendre visite. Il était l'un des leaders de l'opposition intellectuelle et démocratique de la gauche non communiste. Je maintenais également le contact avec la Pologne par l'intermédiaire des scientifiques que je faisais venir travailler à Gif comme Lachowicz en 1963-64, professeur à Wroclaw de biologie dont je reparlerai plus loin, Klopotoski en 1966-67, professeur de microbiologie à Varsovie, sénateur de la région de Siedlce et plus tard très actif dans Solidarnosc. D'une manière générale, j'ai essayé d'aider le plus possible les scientifiques des pays totalitaires : Polonais, Tchèques, Hongrois, Russes, Yougoslaves, soit en les faisant venir en France soit en gardant un contact avec eux et en leur permettant de faire de la science. Je n'aime pas beaucoup le terme d'"homme engagé" que les Français aiment utiliser à tout bout de champ. On peut dire que je suis un scientifique engagé dans la mesure où j'essaye de faire les choses que je considère comme juste mais je ne prends pas beaucoup de risques. Quelqu'un de véritablement engagé c'est pour moi quelqu'un qui risque sa vie. J'ai risqué ma vie pendant la guerre en Pologne mais plus

jamais depuis que je suis en France. Les techniques de la clandestinité que j'ai apprises pendant la guerre m'ont beaucoup aidé à faire en sorte de ne pas mettre la vie des autres en péril. Personne n'a été persécuté à cause de moi car je prenais suffisamment de précautions pour les épargner.

Il y avait en Pologne pendant la période dite communiste trois courants d'opposition. Le courant d'opposition démocratique libérale et laïque, plutôt de gauche, disons socialisante mais pas antireligieux représenté par Michiko, Kron, Maria Dabrowska, Antoni, Ilinski, Woroszylski. Tous ceux qui sont à l'origine du KOR créé en 1976. Certains étaient des anciens du parti mais l'avaient quitté dans les années 50 et 60. Le deuxième courant était celui de l'opposition catholique autour de l'Eglise. A l'intérieur de ce courant, il y avait une mouvance plus à droite et l'autre plus à gauche. Elle était représentée par Tygodnik Powszechny (l'Hebdomadaire universel) qui était très proche du KOR. D'ailleurs lorsque mon oncle était interdit de publication le seul journal où il pouvait écrire était Tygodnik, l'unique journal d'opposition dans tout le bloc de l'Est qui bien que soumis à la censure a pu paraître presque sans interruption pendant toute la période communiste. Le troisième courant était celui des réformateurs à l'intérieur du parti. C'était des types comme Ziolkiewski qui est resté membre du parti jusqu'à sa mort ou Kania le prédécesseur de Jaruzelski. En Pologne, depuis 1989, des discussions sans fin ont lieu pour savoir lequel de ces trois courants a été déterminant dans la chute du régime. Certainement pas le troisième mais les deux premiers à coup sûr. En réalité les deux courants existaient et étaient importants. Bien entendu je me sentais bien plus proche du premier courant et tous mes amis en faisaient partie. Je ne connaissais pratiquement pas le courant catholique. Kot-Jelenski, écrivain et essayiste d'origine polonaise qui habitait aussi Paris et qui est récemment décédé, était beaucoup plus actif et connu que moi pour son implication politique. Il militait dans toute une série d'associations d'émigrés polonais alors que moi je ne faisais pas de politique en France. En revanche, à chaque fois que je me rendais en Pologne, je transmettais des messages, je faisais le courrier. Parfois je transportais du matériel clandestin, de l'argent, des documents, des livres, notamment celui de Jacques Monod "Le hasard et la nécessité" paru en 1970 et interdit en Pologne. Je ramenaient aussi des articles d'amis polonais pour qu'ils soient publiés ici. Un jour dans les années 70, je devais transmettre toute une série de documents à Jacek Kuron. On ne pouvait pas se voir chez Antoni car l'appartement était truffé de microphones, ni chez lui car la situation était identique alors on s'est balladé dans les rues de Varsovie avec une Suka (sorte de grosse camionnette de la police secrète polonaise munie d'installations d'écoutes à distance) à nos trousses. Jacek

était continuellement escorté par ces Suka. Du coup, on se baladait, on s'écrivait des petits bouts de papier, on se les échangeait et on les mangeait au fur et à mesure. J'avais alors 50 ans et cela me rajeunissait de trente ans. J'ai été plusieurs fois fouillé à la douane jusqu'à la fouille corporelle. Mais ce n'est toujours pas à mes yeux de la politique ni du militantisme. La politique se fait au sein d'un parti, le reste c'est de l'action clandestine et ça je savais le faire. Je pourrais reprendre la définition de Clausewitz, "la guerre est le prolongement de la politique par d'autres moyens". L'opposition de gauche en Pologne était antitotalitaire et antisoviétique et c'est ce qui me rapprochait d'elle.

Mon antisoviétisme me vient de la tradition familiale, de mon éducation à l'école, du milieu dans lequel je vivais. Au moment des procès de Moscou des années trente, on disait déjà dans ma famille que tout cela était fabriqué de toute pièce. Mon père l'avait rapporté de la propre bouche de Radek, dirigeant communiste polonais qui avait été le protégé de mon grand-père et donc presque son demi-frère. En outre mon père était allé plusieurs fois en Russie dans les années 1920. Ce que les Français ont découvert en 1956, au moment de la révolution hongroise, je l'avais découvert vingt ans auparavant, en 1936 ou 37. Georges Charpak qui était d'une famille polonaise juive ne parlant pas le polonais mais le russe exclusivement (il était le seul à avoir un peu appris le polonais) et qui faisait partie à Paris de la gauche prosoviétique, n'a ouvert les yeux qu'en 1956. Tous mes copains français que j'ai connu à mon arrivée en France étaient avant tout des naïfs, très sympathiques, charmants, adorables, pour certains de grands résistants mais d'une naïveté infantile. Leur réaction vis-à-vis de la Russie soviétique était infantile et cela me faisait rigoler, c'était des idiots. Je les traitais avec compassion, j'estimais qu'ils étaient des enfants un peu bête mais je ne me suis pas mis en colère. Pourtant, je me suis évertué à leur expliquer tout cela : les huit millions de morts en Ukraine, etc. S'ils avaient envie de croire cet ennuyeux juif qu'était Marx, qu'ils le croient. Tant que l'Armée rouge n'était pas derrière, ils n'étaient pas dangereux. Je me moquais de leur naïveté mais d'un autre côté ils représentaient cette France meilleure qui d'une manière générale avait été pendant l'Occupation liée avec le mouvement de résistance. Quant à l'autre France, celle de Pétain, cette épouvantable bourgeoisie française, c'était un cauchemar. Je préférais ces charmant et un peu bêtes garçons avec leur bonne volonté. Même Ephrussi sympathisait avec le parti communiste bien qu'il ait survécu à la révolution et qu'à l'âge de 19 ans il se soit enfui par la Roumanie. Ensuite, à partir des années 1950, et cela a duré pendant vingt ans, ils sont tous venus les uns après les autres se prosterner devant moi et ma femme et nous demander pardon pour leur naïveté, mais c'est une autre histoire.

Les années 1980 ont été incroyables et uniques dans l'histoire de la Pologne d'après guerre. Il y a d'une manière générale deux types de révoltes : les révoltes ouvrières et les révoltes intellectuelles, estudiantines. Mai 68, pendant quelques jours et c'est pourquoi le cœur de la France a frémi, a réussi à rassembler les intellectuels et les ouvriers. La Pologne, de son côté a connu après la guerre plusieurs révoltes ouvrières : en 1956 à Poznan qui s'est terminée par une cinquantaine de morts, en 1970 à Gdansk qui s'est soldée par une centaine de morts. D'autre part, il y a eu mars 68, la révolte de l'intelligentsia et des étudiants où les ouvriers n'ont pas bronché. Enfin, c'est grâce au travail quotidien du KOR à partir de 1976 et des gens comme Adam Michnik, Jacek Kuron, Tadeusz Mazowiecki et bien d'autres... que les événements de 1980-81 ont pu avoir lieu. Autrement dit une action concertée entre les ouvriers avec Walesa à leur tête et l'intelligentsia de Mazowiecki et Geremek. Bien entendu, au début, personne n'aurait pu imaginer que Solidarnosc aurait 10 millions d'adhérents et prendrait une telle ampleur. C'était extraordinaire. Ici, nous soutenions sans hésiter le mouvement sans prévoir une seconde ce qui allait se passer. Nous savions tous que pour renverser un pouvoir en place il fallait la conjonction entre la tête pensante et le bras armé, c'est dans Lénine et dans tous les manuels. Je pensais qu'il fallait renverser le gouvernement mais j'étais contre une solution sanglante car après avoir vécu l'insurrection de Varsovie on ne peut plus jamais dans sa vie souhaiter une telle violence. Le prix en vies humaines d'une révolte armée en 1980 aurait été beaucoup trop élevé. Karol Sachs m'a contacté un jour pour me demander de devenir le président d'une association qu'il venait de créer : l'Association Solidarité France Pologne. Doté d'un réel talent d'organisateur, il en était la cheville ouvrière. Son père est économiste à l'Ecole des Hautes Etudes à Paris. Toute la famille est arrivée en France en 1968 et nos deux familles se sont rapidement liées d'amitié. Les deux garçons Sachs sortaient avec ma fille dont ils étaient plus ou moins amoureux. L'aîné est un excellent informaticien mathématicien et il vit aux Etats-Unis. Quant à Karol il a la bosse du commerce et il est aujourd'hui banquier. S'il a fait appel à moi c'est parce que j'apportais dans mes bagages une série de réseaux parallèles en Pologne et le prestige du CNRS en France. Aussi bien ici que là-bas mes fonctions et mes réseaux ouvraient de nombreuses portes, presque toutes. Il y a avait celui d'Antoni, celui des anciens copains de l'AK, le KOR, les réseaux de ma femme, et enfin les liens avec le monde scientifique. Notre rôle était d'aider pacifiquement le mouvement Solidarnosc : envoyer du matériel, des photocopieuses, des Xerox. Ce qui a été formidable dans toute cette histoire de Solidarité France Pologne et ce à quoi je ne m'attendais pas du tout c'est l'ampleur de l'engagement en France. Je me souviens d'une réunion où il y avait des

délégués de toute la France : l'ouest, le sud, la Drôme, la Dordogne se sont très fortement mobilisés. Le milieu universitaire et intellectuel parisien se mobilise de toute façon plus facilement. Par ailleurs avec Leszek Kolakowski on a réussi à mobiliser une centaine de prix Nobels, il s'était chargé des sciences humaines et moi des sciences dures. Je devais aller à Gdansk au congrès d'août 1980 mais ils m'ont arrêté à la frontière. Je n'ai rencontré Walesa pour la première fois que lorsqu'il est venu avec Geremek, autre grande figure de l'opposition démocratique de gauche, par ailleurs historien de renom, à Paris. On lui a offert une pipe et il y a une photo avec Karol Sachs, Walesa et moi-même. Ma femme a donné la meilleure définition que je connaisse de Walesa : "genialny warhol", un bouffon génial. "Warhol" c'est à la fois un fauteur de troubles, quelqu'un qui ne se laisse pas dominer et qui fait donc tout à sa tête. Il y a quelque chose du bouffon, il y a de la panache, un zeste de Cyrano. C'est de toute façon assez péjoratif en polonais. Je pense que c'est un type de génie mais complètement incapable de comprendre un raisonnement quel qu'il soit. Un jour, il nous a dit la chose suivante : "si on peut augmenter les prix de 100% on doit pouvoir de même les diminuer de 100%". Il ne comprenait pas la différence et ce n'était pas du chiqué. Etant ouvrier, il avait l'habitude de se lever à 5 heures du matin. Pour pouvoir discuter avec lui un peu calmement, il fallait donc se lever très tôt et prendre le petit déjeuner avec lui après la messe du matin à 6 heures. Le 13 décembre 1981, je me trouvais en Chine. J'y avais été invité pour donner des cours et j'avais chopé une grippe monstrueuse. J'enseignais emmitoufflé dans du papier journal. J'ai appris la nouvelle de l'état de guerre instauré par le général Jaruzelski dans la nuit du 13 au 14 décembre 1981 dans la salle d'attente du médecin où des Polonais, des employés de l'ambassade discutaient pour savoir s'ils allaient rentrer ou pas. J'ai immédiatement téléphoné en Pologne et j'ai pris l'avion pour la France. Les activités de l'Association n'ont pas cessé, au contraire, mais les conditions de communications étaient difficiles. Au moment de la visite de Jaruzelski à Paris, j'ai mobilisé l'ensemble de l'intelligentsia parisienne contre lui. Je suis allé chercher André Lwoff chez lui et nous sommes allés manifester devant l'ambassade de Pologne sur l'Esplanade des Invalides. Nous portions tous des lunettes noires (comme le général Jaruzelski qui souffre d'une maladie des yeux) et il y avait là ce qu'on appelle une "belle palette" de personnalités. Marianne Chancerel disait toujours à Hanka en riant : "qu'est-ce que c'est que cette bande de manifestants qui défilent pour défendre une cause politique, mais au moment où ils se rencontrent se font le baise-main". En effet, aujourd'hui encore, les hommes font le baisemain aux femmes dans certains milieux sans que cela soit la High society. Fabius qui était Premier ministre à l'époque avait pris ses distances par rapport à cette visite et avait déclaré dans un discours à mots couverts

qu'elle lui avait été imposée par Mitterrand. Mitterrand était un grand politicien, mitterrandiste avant d'être socialiste. D'ailleurs il a réussi à mettre un signe d'équation entre socialisme et mitterrandisme, c'est quand même une réussite. Je pense qu'il était aussi socialiste que moi je suis pape. En 1990, J'ai eu une grande discussion avec Tadeusz Mazowiecki, premier chef de gouvernement issu de l'opposition depuis la guerre et Jacek Kuron, ministre également issu de l'opposition, au moment de leur scission avec Walesa. Je leur ait dit qu'ils faisaient une connerie en l'écartant de la politique. J'avais eu une idée de faire une structure plus ou moins bidon sans grand pouvoir politique qui engloberait tous les pays de l'ex bloc, on en aurait fait un symbole vivant de la lutte contre le communisme. Il fallait absolument faire de lui quelque chose, la place du pape était déjà prise, mais il fallait trouver autre chose, en faire un saint ou un "Polonais éternel" , bref, satisfaire son ego qui était démesuré et le maintenir sur une voie de garage de la politique. On aurait dû en faire une "Jeanne d'Arc". Ils ne m'ont pas écouté, il y a eu scission et Walesa a remporté l'élection présidentielle de l'automne 1990. Il a été un président exécration. Un président doit être un homme de compromis.

11 - Génétique et métabolisme intermédiaire

Boris Ephrussi connaissait les travaux de mon père sur l'hémoglobine et c'est probablement une raison pour laquelle il m'a poussé à m'intéresser aux cytochromes. Les cytochromes c'est une famille de protéines possédant un groupement de type hème (comme l'hémoglobine) qui sont les catalyseurs des réactions d'oxydoréduction dans la cellule (la respiration cellulaire). Pour caractériser les mutants 'petite' j'avais utilisé la réaction de Nadia (endorphine) qui donne de belles granules colorées en bleu dans le cytoplasme de la levure la levure sauvage, mais rien du tout dans les mutants petite. La manip était beaucoup plus rapide que de mesurer la respiration pour distinguer les souches 'petite' des sauvages. Ephrussi était si content de ces granules bleues qu'il les avait montrées à Tracy Sonneborn qui était en visite au labo et il s'était exclamé : " enfin voilà la preuve de l'existence d'un plasmagène ". Le terme plasmagène avait été créé à l'époque par Spiegelman et Lindegren à partir de leurs manips sur l'adaptation en mélobiose chez la levure. Il y avait eu aussi les expériences de Sonneborn lui-même sur l'hérédité des paramécies (cf. supra). Mais le terme plasmagène n'apparaîtra jamais dans les publications d'Ephrussi ou dans les miennes. Pourquoi? En fait je n'étais pas si sûr que ça qu'il s'agissait de gènes. En effet, j'obtenais des mutants 'petite' où il y avait des granules bleues, pas beaucoup, mais quand même de manière significative. En fait la production de l'endorphine bleue est catalysée par le cytochrome oxydase présent dans les 'petite'. Ephrussi lui-même restait sceptique à propos du concept de plasmagène. Il faut se souvenir qu'à l'époque, plusieurs hypothèses se présentaient pour expliquer les mécanismes de l'hérédité, on avait l'hérédité nucléaire - c'est-à-dire la paire ARN-ADN - mais elle coexistait avec une explication par les membranes ou par des particules extranucléaires. C'est ce qu'on a appelé par la suite l'hérédité structurale. Certes, au cours des années cinquante, il est devenu clair que l'ADN fabriquait des protéines, on pensait que l'ARN pouvait jouer un rôle d'intermédiaire entre l'ADN et les protéines, mais de ce point de vue la levure n'était pas le meilleur outil pour montrer

l'importance du métabolisme intermédiaire dans le message génétique. Evidemment, nous pensions que les acides nucléiques étaient à la base de l'hérédité, mais cela restait à démontrer. Lorsque Mary Mitchell a trouvé dans *neurospora* des mutants qui conduisent à des déficiences respiratoires, selon le même déterminisme non mendélien que dans la levure, les gens du Caltech ont dit "cela prouve qu'Ephrussi avait raison". Cette réflexion a mis Ephrussi hors de lui. Il a écrit quelque part : "ce n'est pas parce que quelqu'un observe un phénomène semblable ailleurs que cela prouve que j'avais raison ou que j'avais tort!". Et de fait, les phénomènes que nous avons observés pouvaient intervenir chez d'autres organismes ne montrait pas que nos manip sur un plasmagène de la levure étaient correctes ou pas. Ephrussi tenait beaucoup - et je l'ai certainement hérité de lui - à la primauté de la méthode sur les explications a priori. Il était avant tout expérimentateur et il pensait - à juste titre - que seule une expérience spécifique permettait de conclure, ou non, que telle manip. s'inscrivait dans un cadre mendélien ou non mendélien. Mais c'est vrai qu'il est toujours resté très prudent avec le concept de génétique mitochondriale, il récusait pratiquement le terme, et je pense que c'est parce qu'il n'aimait pas la biochimie. De mon côté je dois reconnaître que je n'ai pas perçu aussi vite que lui l'importance des croisements, c'est à dire des pures manips de généticiens. Je voyais la génétique mendélienne comme une boîte noire, une sorte de 'dispositif clés en main' dont je ne discutais pas. Mais c'est Ephrussi qui avait raison, il savait que pour persuader les tenants du grand courant de la génétique mendélienne chromosomique, il ne pouvait le faire que grâce à la méiose, d'où le choix de la levure. Il fallait être un jeune chien fou pour se lancer dans une génétique non mendélienne tout en cherchant à prouver que ça marchait quand même et en utilisant un bazar aussi compliqué. En outre, il restait la question de savoir si le déterminisme génétique devait être identifié à certains objets ou à certains processus? La localisation des enzymes respiratoires dans des granules cytoplasmiques avait été faite par Albert Claude et j'ai utilisé, à l'occasion, l'expression 'grosses granules d'Albert Claude'. En fait, le déterminant héréditaire résidait dans une continuité de membranes cellulaires, ce qui a été démontrée par Janine Beisson, l'assistante d'Ephrussi, qui travaillait avec Sonneborn. On parlait alors " d'une hérédité sans acides nucléiques ", il s'agit de phénomènes encore mal connus aujourd'hui et dont il en existe peu d'exemples. On a quelques données sur les prions, mais le prion ne modifie en rien la primauté des acides nucléiques tout simplement parce que la protéine prion est codé par un gène comme n'importe quelle autre protéine. La solution de ce problème, telle que je l'envisageais à l'époque, c'était donc de l'aborder en termes d'échanges biochimiques. Quels enzymes manquaient? Il y avait des enzymes respiratoires partout, la seule différence que je

pouvais trouver entre 'petite' et sauvages était que les cytochrome C étaient attachés aux membranes de la cellule de la levure, ce que j'ai appelé plus tard des mo enzymes. Nous nous sommes donc lancés dans ce qu'on appelle l'hérédité structurale. Peut être sous l'influence de Sonneborn, mais aussi de J.B.S. Haldane qui avait l'idée très astucieuse que certaines molécules sont portées par une macromolécule membranaire. C'est ainsi que nous avons tenté un bilan de la structure enzymatique des membranes mitochondriales dans un papier de *Nature* publié au milieu des années cinquante (Ephrussi, Slonimski, Yeast mitochondria. Subcellular units involved in the synthesis of respiratory enzymes in yeast, 1955). Cet article posait la relation entre les facteurs de l'hérédité et les mitochondries de la levure. Il était censé répondre à Lindegren qui avait critiqué notre réaction au colorant (Lindegren disait qu'on pouvait voir aussi des globules, mais rouges avec un autre réactif). De même, un autre spécialiste de la levure, Linane, avait contesté notre manip dans un journal australien en parlant d'une contamination par la succinate de-hydrogenase (Linane a reconnu plus tard qu'il s'était trompé).

En 1952, j'avais donc soutenu mon doctorat ès sciences sur l'adaptation des enzymes respiratoires dans la levure. Je me suis lancé dans la biochimie et j'ai eu diverses propositions de recrutement. L'une de René Wurmser qui me proposait de devenir administrateur à l'Institut de biologie physico-chimique, je pense qu'il voulait me préparer à lui succéder. L'autre de Jacques Monod pour devenir son second à l'Institut Pasteur où il venait d'être nommé chef de service. J'ai hésité, j'ai travaillé quelques mois à Pasteur, sans rien publier, et finalement j'ai refusé pour des raisons à la fois scientifiques et non scientifiques. Ephrussi m'a fait une scène de jalousie, c'était un sacré comédien, pleurant à chaudes larmes, disant que j'étais son seul espoir, son seul adjoint... Il avait pratiquement l'âge de mon père et il se considérait comme tel puisque j'avais perdu le mien. Je me sentais son débiteur d'autant qu'il m'avait recruté à mon arrivée en France. Et pourtant, les relations avec lui n'étaient pas toujours faciles. Nous avions des habitudes de travail différentes. C'était un lève tôt qui arrivait au labo le matin à six heures et moi un couche-tard qui travaillait surtout l'après midi et la nuit et il nous arrivait (exceptionnellement) de nous croiser quand je partais et qu'il arrivait. Mais il n'aimait pas mes habitudes. Plus d'une fois il lui est arrivé de m'attendre à la porte du labo :

"Mais enfin Piotr, c'est à cette heure ci que vous arrivez? Il est midi! Je vous attends

depuis des heures...

- Excusez moi, monsieur, mais le matin je dors..."

Il avait des colères terribles, Monod disait qu'il n'aurait jamais pu travailler avec lui. Monod m'a raconté qu'à Pasteur, on m'appelait le 'mutant résistant', le seul type qui réussissait à survivre aux côtés d'Ephrussi. En fait, j'avais une autre raison pour ne pas aller à Pasteur. Je voulais continuer à travailler sur la levure et si je l'avais fait, il était clair qu'à terme j'aurais eu un clash avec Monod. Ou bien il aurait fallu que je l'amène, lui, sur la levure, ce qui paraissait aléatoire !, ou bien il aurait fallu que je me mette à *E. coli*... En définitive, Monod a fait affaire avec Georges Cohen, un remarquable biochimiste. Il avait aussi son côté grand seigneur. Un jour je lui ai demandé: " Jacques, penses-tu être modeste ? Oui, je le suis. Mais les autres le sont plus que moi..." En fait, je crois que ce qui est le plus important, c'est d'essayer d'être le plus lucide possible. La lucidité est peut être la qualité que j'apprécie le plus. Je reconnais que j'ai eu la chance de vivre dans une période exceptionnelle d'essor scientifique, mais j'ai su en profiter et probablement plus que d'autres. De toute façon, Ephrussi ne voulait pas me laisser partir, j'étais "son" biochimiste et c'est à ce moment là qu'il m'a dit d'envisager l'installation du laboratoire de génétique à Gif sur Yvette. Si je refusais, lui même n'y mettrait jamais les pieds. Comment aurais-je pu le repousser ? Quelques années plus tard Ephrussi est parti aux Etats-Unis et il m'a laissé sur la tête toute l'affaire. Je suis devenu directeur de laboratoire à l'âge de 34 ans, j'étais le plus jeune dans toute l'histoire de la biologie française. J'ai donc décidé de rester au CNRS, ce que je n'ai jamais regretté. J'étais maître de recherche, j'avais la trentaine, la perspective de devenir mon propre patron... C'était une période de bonheur total. Nous étions une poignée d'allumés qui se rencontraient dans les congrès scientifiques. Il n'y avait aucun manuel. Nous devions tout inventer. Mais tout était possible! Je travaillais sur les enzymes, quels enzymes sont réprimés, lesquels ne le sont pas? Est ce que ça implique une synthèse des protéines ou non? Je gambergeais sur les mécanismes de la régulation génétique, ce qu'on appelait à l'époque 'biosynthèse induite des enzymes'. Malheureusement, j'ai commencé par faire fausse route. Avec Françoise Labeyrie, nous avons trouvé qu'en anaérobiose, c'est-à-dire en absence d'oxygène, une dizaine d'enzymes de la levure n'étaient pas synthétisées et que le processus de synthèse repartait dès qu'on mettait de l'oxygène. L'une de ces enzymes était L- lactico-déhydrogénase, donc une enzyme qui oxyde l'acide lactique, mais j'avais conclu qu'en

anaérobiose il y avait une lactico-hydrogénase différente, D-lactico-déhydrogénase. Nous pensions qu'il y avait donc être en face de deux enzymes qui attaquent des substances presque identiques, sauf que l'une était l'image de l'autre dans un miroir. Mon idée était qu'au cours de cette adaptation respiratoire cet enzyme-là se transformait en cet enzyme-ci, donc qu'il y avait une 'différence de stéréospécificité entre la d-hydrogénase lactique extraite de la levure anaérobie et celle extraite de la levure aérobie' (c'est le titre d'un papier publié en 1959). J'ai fait un laïus à Copenhague là-dessus et Monod m'a dit que c'était idiot, que topo logiquement, mon explication ne tenait pas la route. Evidemment, c'est lui qui avait raison. Moi-même j'étais bien conscient que mon hypothèse n'était pas très solide, mais en même temps je voulais tellement qu'elle soit vraie! On sait aujourd'hui que ces deux enzymes n'ont rien à voir : l'une est synthétisé par un gène et l'autre par un autre.

L'étude du métabolisme intermédiaire avait pris une importance extrême dans l'histoire de la génétique, elle intéressait un tas de chercheurs, notamment dans le monde anglo-saxon, Roger Stanier, Seymour Cohen, mais aussi Martin Pollock qui travaillait sur le pénicillinase. En Angleterre c'étaient Marjorie Stephenson et Joe Mandelstam. Mais le premier à avoir fait le lien entre l'enzymatique et la génétique, est Sol Spiegelman. En 1945, Spiegelman avait montré que le phénomène de l'adaptation chez la levure était liée à une activité enzymatique nouvelle et il avait présenté un schéma de compréhension de la synthèse des protéines, de l'hérédité et de la différenciation cellulaire, à partir de ses expériences sur l'adaptation au mélibiose. Il avait même dit que l'adaptation au mélibiose était un bon exemple d'hérédité cytoplasmique (en l'absence de mélibiose, le croisement entre une souche de levure capable d'utiliser le glucide après adaptation et une autre qui ne l'utilisait jamais, donnait moitié de l'un et de l'autre, donc une ségrégation mendélienne issue d'un gène unique). lorsqu'on effectuait la même opération en présence de mélibiose toutes les spores donnaient des cellules utilisant le sucre, mais selon une ségrégation non mendélienne. Ce qui prouvait, disait Spiegelman, qu'il devait exister des gènes extra nucléaires. En France, c'étaient les pasteuriens qui s'intéressaient à l'induction enzymatique. Principalement les chercheurs qui travaillaient avec Jacques Monod, Georges Cohen et François Jacob. A l'époque, j'ai dit que le lien gène - enzyme était loin d'être évident, mais Monod avait remarqué qu'une seule mutation pouvait avoir des effets pléiotropes et modifier l'activité de plusieurs enzymes. C'est ainsi qu'à la fin des années quarante il a accepté d'intégrer les

gènes dans l'explication de l'adaptation enzymatique. Il a alors élaboré une théorie de la double détermination de l'adaptation (substrat et gène) pour expliquer la différenciation cellulaire avec deux types de mécanismes, les uns réversibles, les autres irréversibles. Une matrice d'ARN sert d'intermédiaire - de messenger - entre les gènes et les protéines pour permettre la formation de galactosidase. A la fin des années cinquante il était donc devenu clair que l'information des gènes aux protéines passe ou ne passe pas (le génome contient non seulement une série de programmes, mais il est capable de les exprimer ou pas). Ces travaux ont culminé dans les années soixante lorsque Monod et Jacob ont étudié de manière systématique la manière dont *E. Coli* synthétise B galactosidase quand elle se développe dans un milieu où d'autres sucres que le lactose sont fournis. B-galactosidase a été décrite comme une enzyme adaptative, i.e. seulement formée en présence d'un substrat dans la culture. Pour empêcher toute confusion avec le concept de 'sélection', c'est le moment où Monod a proposé le terme d'"induction enzymatique". Et c'est Jacob qui a expliqué l'induction enzymatique comme une répression de l'activité des gènes contrôlant la synthèse de galactosidase et de l'ARN polymérase. Ce contrôle de l'activité des gènes et la synthèse des protéines, c'est l'opéron lactose. Après son Nobel (1966), Monod s'est alors tourné vers l'étude d'une classe particulière de protéines régulatrices qui réagissent avec l'ADN. Cette interaction peut être inhibée par la fixation d'un dérivé du lactose à un autre site de la molécule du répresseur et il en a sorti un superbe modèle structural, l'allostérie. A l'époque, le CNRS a organisé un symposium à Gif auquel on a invité les Américains. La discussion opposait les tenants de l'analyse structurale et ceux de la régulation. Il s'agissait de distinguer dans la génétique cytoplasmique ce qui revenait à la structure des gènes et ce qui procédait de l'induction enzymatique. On a eu le topo d'un étudiant de Sonneborn, une sorte de prima donna (D. Nanney), et je me rappelle de débats un peu assommants pour essayer de distinguer l'approche quantitative de l'approche qualitative. Si on dit qu'il y a juste un changement de quantité, cela signifie qu'on est en régulation, si le changement est qualitatif, cela concerne la structure. En définitive, l'intégration de l'explication cinétique (biochimique) et de l'explication structurale (génétique) - et cela m'a frappé à cause de la beauté de la chose - s'est faite avec l'opéron. Un concept qu'on peut définir comme l'unité d'expression et de régulation des gènes bactériens. L'opéron comprend des gènes de structure qui sont transcrits en un ARN messenger et des signaux de régulation de leur transcription sur lesquels agissent les produits des gènes régulateurs (Lwoff avait créé une commission des nomenclatures à l'Institut Pasteur pour définir les nouveaux objets de la génétique, certains ont eu une postérité comme opéron, épisode, ... d'autres pas comme mutéine...). Ce qui était important dans le

théorie du messenger et dans l'idée d'opéron, c'est l'approche cinétique. D'ailleurs Monod s'est toujours perçu lui même comme l'homme de la cinétique.... la cinétique, c'est la vitesse d'une réaction chimique et il parlait toujours en termes de courbes de croissance, etc. Sa théorie de l'allostérie est aussi de la cinétique en biochimie. En réalité, les gens qui travaillaient sur cette mécanique du métabolisme intermédiaire ne pouvaient pas ne pas s'intéresser à la cinétique. Par exemple, l'induction des cytochromes est un phénomène hyperbolique, pas sigmoïdal. Sauf mon cytochrome 'C' et c'est précisément le caractère sigmoïdal de son induction qui en faisait un bon candidat comme élément héréditaire responsable de la synthèse enzymatique. La conclusion évidente était que la synthèse des enzymes respiratoires est déconnectée de la synthèse générale des protéines. Aujourd'hui, on sait que lorsque ces enzymes respiratoires sont synthétisées, toutes les autres enzymes sont hors circuit. Il s'agit d'un processus indépendant d'une source carbonée, en fait l'action carbonée est différée et c'est un point capital.

L'histoire du cytochrome C est la suivante. Elle est intéressante d'abord parce que je suis fier d'avoir fait cette découverte, ensuite parce qu'elle m'a mis en bisbille avec un jeune collègue américain, Fred Sherman, avec lequel j'avais commencé les manip. Elle a fini par une vraie brouille, une histoire assez classique entre chercheurs, ces gens dont on sait combien l'ego est hyper développé. Après mon échec avec les acides lactiques (cf. supra), je me suis orienté sur le cytochrome C pour aboutir à la découverte des iso cytochromes. Vers 1960 Fred Sherman, un jeune post' doc américain accueilli à Gif, avait fait quelques manip sur la ségrégation des mutants 'petite colonie', il voulait voir comment les mutants ségrégaient pour prouver l'existence de gènes mendéliens. Puis il s'est aperçu que quelques mutants étaient déficients en cytochrome oxydase, cytochrome 'B' ou autres, mais qu'il y avait toujours des cytochromes 'C' (CYC). Une de nos souche venait de chez Maurice Ogle (U. of Southern Illinois) et là, la plupart se comportaient comme des 'petite' cytoplasmiques (déficiência respiratoire complète), mais il y avait un mutant dans la souche Ogle auquel manquait le CYC. Or le cytochrome 'C' était une protéine qui pouvait être isolée complètement. Nous ne connaissions pas sa séquence, mais elle pouvait être manipulée comme un objet biochimique. Lorsque l'on a commencé à analyser CYC chez le mutant et chez la souche sauvage, on a trouvé que les deux enzymes étaient un tout petit peu différentes, mais le gène ségrégaient de manière mendélienne, ce qui veut dire qu'il n'y avait qu'un seul gène en cause. La première interprétation était donc : un gène codait pour le CYC et il avait muté. CYC présentait donc un système idéal pour l'étude de la relation gène enzyme, le

cytochrome étant localisé dans les mitochondries mais le gène codant dans le noyau. On a donc publié un papier co-signé Sherman-Slonimski. La surprise est venue lorsqu'on s'est aperçu que dans la souche sauvage les mutants différaient par plusieurs acides aminés. C'était incompréhensible, voire inconcevable. Le code n'était pas connu à l'époque mais, en principe, il ne devait pas y avoir une relation entre un nucléotide et un acide aminé mais entre un nucléotide et plusieurs acides aminés. Bref, le système se révélait très intéressant et Sherman comme moi étions très excités. J'ai toujours été stimulé par les curiosités, les anomalies si on veut, expérimentales. J'étais meilleur biochimiste que Sherman et j'ai eu l'illumination en utilisant l'électrophorèse pour trouver l'origine de cette différence. Le CYC migrait à un taux de pH différent, ce qui prouvait la réalité d'un changement de structure, alors que par tous ses critères d'activité cinétique, on ne voyait pas de différence. C'est comme cela qu'on a mis en évidence une mutation d'enzyme due à une unique mutation génétique. L'électrophorèse avait révélé le côté structural de ce changement dans la molécule, mais son activité génétique, elle, était inchangée. Dans le type sauvage on a deux cytochromes qui peuvent être isolés dans un rapport 95%- 5%. Dans le mutant le cytochrome présent dans le type sauvage manque alors que l'autre est présent. J'ai alors écrit à Fred (il était retourné aux Etats-Unis) que tout le concept avait changé, qu'il y avait deux cytochromes que j'ai appelé ISO 1 et ISO2 du cytochrome C. Lorsque je prends la souche sauvage qui contient les gènes non-mutés avec ISO 1 non-muté et le mutant ISO 2 chez le mutant, j'obtiens une belle séparation. En réalité je vois chez la souche normale qu'il y a un pic de cytochrome de 5% plus important que dans l'autre. Mais si chez la souche sauvage il y a deux cytochromes qui diffèrent par plusieurs acides aminés, cela veut dire qu'il y a deux gènes différents, etc. Autrement dit, il ne s'agit pas d'une mutation d'un gène qui donnerait plusieurs acides aminés dans la protéine, mais de deux gènes qui codent pour deux protéines très semblables. Cela peut paraître compliqué, mais en fait c'était l'une des premières fois qu'on montrait qu'une activité biologique pouvait être liée à deux agents différents l'un de l'autre. Là-dessus, en 1963, le CNRS organise un colloque à Marseille où je fais inviter Sherman, mais il ne veut toujours pas admettre mes conclusions. Je lui dis que nous ferions deux communications, côte à côte, lui pour défendre son point de vue et nous le notre (ISO 1 et ISO 2) et on tirerait nos conclusions. L'article que nous avons publié (Slonimski, R. Acher, G. Pere, A. Sels, M. Somlo, 'Eléments du système respiratoire et leur régulation : cytochromes et iso cytochromes. coll. CNRS. Juillet 1963) reste ma fierté à cause de ce dosage génétique. C'était le premier exemple d'isozymes (ce terme d'isozyme avait été introduit par Markert deux ou trois ans auparavant). En fait il s'agissait d'une tétramère

dont une partie de la chaîne de polypeptides manquait. On avait mis en évidence des isozymes équivalents sur le plan fonctionnel, mais pas sur celui des structures, deux protéines strictement équivalentes, mais avec des séquences différentes. Bref, une cellule pouvait avoir deux gènes identiques dont l'un pouvait compenser l'autre. Fred refusait mes conclusions, parce qu'elles n'étaient pas de lui, en plus il était contrarié parce que j'avais imaginé la bonne manipulation sans lui. En revanche, par la suite j'ai fait une connerie en essayant de prouver le rôle régulateur d'ISO 1 sur ISO 2 (Sherman se demandait s'il ne s'agissait pas d'un gène chargé de réguler l'autre). Je me trompais et il avait raison, mais du fait de sa hargne il considérait que tout le reste du papier était 'completely wrong'.... La démonstration qu'il y avait deux cytochromes a tenu la route. Plus tard on a trouvé une explication différente, mais à l'époque on ne connaissait pas encore les séquences d'acides aminés. Les deux cytochromes étaient réprimés quand ils étaient cultivés dans des conditions anaérobiques, aucun des deux n'était synthétisé. Mais lorsqu'ils étaient induits par l'oxygène, le système respiratoire, la cinétique de leur synthèse était très différente, ISO 2 était induit plus rapidement qu'ISO 1. Fred s'intéressait alors essentiellement à ISO 1 sur lequel il a fait du bon travail, on l'a appelé plus tard CYC 1. Le notre à Gif, CYC 2, était plus compliqué. La découverte du gène codant pour CYC 2 a été réalisée par Jacqueline Verdier et E. Petrochilo dans mon laboratoire lorsqu'ils l'ont séquencé. Nous avons trouvé un certain nombre de répresseurs phénotypiques qui fabriquaient de l'ISO 2 et nous les avons séquencés dans deux *loci* génétiquement non liés, mais tous deux dominants, plus trois autres *loci* récessifs. En tout cela faisait cinq *loci*, tous indépendants, ce qui augmentait le taux de synthèse de l'ISO 2. Nous avons résumé tout cela dans un papier publié en 1969 (L. Clavilier, G. Pere, P. Slonimski. 'Mise en évidence de plusieurs loci indépendants impliqués dans la synthèse de l'ISO 2 cytochrome C chez la levure', *Molecular and General Genetics*, 104, 1969). Le CYC 1 de Sherman, ce n'était pas une mutation, c'était un effacement. J'ai montré que ce cytochrome ne se développait pas sur le lactate, ce qu'il a repris plus tard pour isoler des mutants négatifs de CYC 1. Dans l'affaire, je ne crois pas avoir couru plusieurs lièvres à la fois comme Sherman me l'a reproché. Au départ, j'avais en tête plusieurs schémas d'explication différents. C'est comme les relations amoureuses dans la littérature française de l'époque romantique. Le héros a une relation avec une dame, ça ne marche pas et il en séduit une autre. Le roman classique est une succession d'intrigues, mais le héros ne les conduit pas toutes en même temps. J'essayais successivement différentes explications, une approche biologique, puis biochimique ou même mathématique. Si quelqu'un entreprenait de discuter le problème par la seule approche génétique (comme le faisait Sherman), je lui

répondais par des arguments biochimiques et vice versa. En fait, je me suis fait posséder. Sherman a publié toute cette histoire d'ISO 1 - ISO 2 comme s'il l'avait trouvée tout seul. Comme j'avais publié nos premiers résultats en français dans les actes d'un colloque CNRS et pas dans une revue scientifique internationale, il ne m'a pas cité et il s'est approprié la découverte. Souvent, on me reproche de ne pas défendre mes idées, de ne pas creuser, mais c'est vrai, lorsque ma curiosité est satisfaite je n'arrive plus à me mobiliser, ça m'a toujours barbé d'écrire des articles. Je dois être un peu paresseux. Est ce que mon approche du phénomène était trop exclusivement biochimique et pas assez génétique? Je ne le crois pas. L'intérêt de la manip sur les cytochromes de la levure est que la respiration est un phénomène vital pour tout organisme et qu'il était surprenant de voir une fonction aussi importante contrôlée de l'extérieur. C'est ce qui m'a amené à la cinétique de l'induction des enzymes, car j'étais convaincu qu'il y avait là une clé pour comprendre les mécanismes de la génétique. A ce propos, j'ai une anecdote qui n'est pas de moi mais qui sort du bouquin de Francis Crick ('Une vie à découvrir', O. Jacob, 1989) où il explique son cheminement vers le dogme central, comme on dit aujourd'hui. Un jour de l'été 1954, probablement sur le campus de Cambridge, Crick raconte que nous discussions de génétique cytoplasmique : "Piotr s'exprimait avec passion : 'mais qu'est-ce qui vous dit que la séquence d'acides aminés n'est pas déterminée par un gène cytoplasmique et que tout ce que font les gènes du noyau s'est plié correctement à la protéine'. Je ne pense pas qu'il croyait nécessairement ce qu'il disait (moi je ne le croyais pas) mais sa remarque me fit comprendre qu'il nous fallait d'abord montrer qu'une seule mutation dans un gène nucléaire suffirait à modifier la séquence d'acides de la protéine pour laquelle il codait sans doute en modifiant un seul acide aminé/.../". Lorsqu'il y a un double déterminisme héréditaire - cytoplasmique d'un côté - qui devient dix ans plus tard ADN mitochondrial et de l'autre celui de l'ADN nucléaire - cela donne deux voies d'explication possibles pour comprendre les phénomènes génétiques. Doit on choisir l'un à l'exclusivité de l'autre? Très (trop?) souvent en biologie, lorsqu'on formule une hypothèse tranchée : "est-ce 'A' ou est ce 'B'? On constate que la réponse est ça peut être à la fois 'A' et 'B', dans certains cas 'A' et dans d'autres 'B'. Dans les années soixante dix, des gens faisaient encore l'hypothèse que tous les déterminismes de l'hérédité cytoplasmique étaient spécifiés par l'ADN nucléaire et que les gènes mitochondriaux ne faisaient que de permettre ou ne pas permettre l'expression génétique... Or, ce sont mes travaux des années soixante dix qui ont montré que des gènes mitochondriaux codant pour la cytochrome oxydase sous unité 1, 2, 3, ou cytochrome B sous unité 6, 8, 9 etc., spécifient la séquence d'acides aminés. Bref, si Boris Ephrussi avait découvert que les

mutants 'petite colonie' de la levure de boulangerie avaient une hérédité non mendélienne, il me revient donc d'avoir d'avoir montré qu'elle avait une réalité cytoplasmique, ce qui avait un peu précisé les contours du paysage.

Je me suis trompé sur l'ADN, je cherchais le vecteur de l'hérédité dans les structures membranaires et pas dans les acides nucléiques. Dans les mitochondries, on trouvait des enzymes, des membranes, des particules et on se doutait bien qu'il y avait aussi des acides nucléiques et on supputait, évidemment, que cette hérédité cytoplasmique résultait de l'activité de ces acides nucléiques. Ce qu'on ignorait en revanche c'était de savoir s'il s'agissait d'un ADN ou d'un ARN. Il y avait des arguments en faveur de l'ARN. Certains travaux, ceux de Jean Brachet par exemple, prêchaient en faveur de l'ARN. C'est ainsi que l'acriflavine (le mutagène que nous avons utilisé avec Ephrussi) induisait fortement les mutations 'petite colonie' de la levure à partir de l'ARN. Brachet avait étudié l'hérédité cytoplasmique pendant la guerre à l'université de Bruxelles et il avait établi que les mitochondries contenaient de l'ARN. Il est vraisemblablement le premier à avoir placé l'ARN quelque part entre le gène nucléaire et la protéine et il en avait conclu que les particules qui comportaient cet acide nucléique étaient responsables de la synthèse enzymatique. Il avait exposé ceci lors d'un symposium organisé à Cambridge au lendemain de la guerre. Cette explication était d'autant plus séduisante que les recherches de Wendell Stanley sur les virus de la mosaïque du tabac (avant-guerre) avaient montré que l'ARN est doté de continuité génétique. D'ailleurs, depuis cette époque, on acquies de fortes présomptions pour penser que les premières cellules apparues au cours de l'évolution sont composées d'ARN. Si la vie sur terre remonte à plus de trois milliards d'années, les premiers deux milliards d'années, on vraisemblablement été un monde d'ARN. Il reste qu'il y avait des arguments pour et d'autres contres et qu'il y avait du flottement chez les généticiens pour départager l'ARN et l'ADN. Moi même, je pensais plutôt à un ARN, ce qui était faux. Mais un chercheur doit être par définition un sceptique optimiste, sa première réaction doit être de doute et de curiosité. Au début des années soixante à Gif, j'ai donc donné deux sujets de thèse à deux chercheurs du labo. J'ai confié la recherche d'un ARN mitochondrial à François Lacroute et celle d'un ADN mitochondrial à Jean-Claude Mounolou. François Lacroute travaillait avec Herbert Markowicz. Je suis arrivé deux ou trois après je suis arrivé à l'IBPC et le dernier de la première fournée a été Herbert Markowicz, un cousin germain de François Jacob, le plus brillant de nous tous sur le plan intellectuel, mais qui a aussi été un échec au niveau scientifique. Il était trop intelligent pour faire de la bonne recherche car il connaissait à l'avance les réponses. Il est devenu chef de service à

Pasteur puis il a quitté la recherche pour être nommé professeur à Paris 11. Ils ont découvert que des mutants 'petite' étaient induites par 5-fluoruracile. A l'époque on pensait que 5-fluoruracile se trouvait seulement dans l'ARN. Sur ce Marcovich s'est emballé et il a affirmé que cela prouvait que l'hérédité cytoplasmique était due à l'ARN. Mais c'était faux et le mécanisme d'induction de 5-fluorouracil reste aujourd'hui inconnu. En fait, c'est Jean-Claude Mounoulou qui a réussi à démontrer que l'acide nucléique responsable de la génétique mitochondriale était de l'ADN et je dois reconnaître que mon scepticisme (ma préférence pour l'ARN) a pu lui peser. Mais lorsqu'on suggère un sujet à un jeune, on lui donne quelques idées et on définit plus ou moins sa direction de recherche. Ensuite, il y a deux attitudes possibles. La méthode de Brachet était de donner à ses thésards un cadre très général - du type 'le rôle des ADN dans le développement de X, Y ou Z' - puis de le laisser se débrouiller tout seul pendant trois ou quatre ans. Liberté totale, Brachet n'intervenait pas, cela marchait ou le type se plantait. Moi, ma thèse portait sur une question qu'Ephrussi ne connaissait absolument pas. Il m'a bien sûr donné des mutants mais ensuite toute la respiration cellulaire ; les cytochromes, il n'y connaissait rien. Il reconnaissait l'intérêt de la recherche mais il me laissait travailler en paix. Je lui racontais assez rarement ce que je faisais et lorsque je lui parlais de mes travaux c'était pour lui présenter quelque chose de déjà " emballé ". En fait, ce qu'il attendait de moi c'était un travail achevé. A l'inverse, quand j'ai eu mes élèves, c'est vrai que j'étais beaucoup plus sur leur dos qu'Ephrussi ne l'avait été sur le mien. L'autre attitude pour un patron consiste à suivre de près son thésard, à rectifier le tir si nécessaire. Un patron peut se tromper, le thésard aussi... cela fait partie du jeu, mais mon attitude était plutôt du deuxième type, c'est à dire interventionniste. En plus comme je voulais connaître les résultats de mon 'Young poeple' et par le simple fait que je faisais des remarques, ils pouvaient dire que j'étais très emmerdant.

Mais revenons à notre histoire d'ADN. Ce n'est qu'en 1963 que deux chercheurs (américains?) Nass et Nass ont montré, morphologiquement parlant, qu'il y avait de l'ADN dans les mitochondries des mammifères. Ils avaient montré qu'il y avait dans les mitochondries des objets qui avaient les mêmes propriétés de réactivité cytologique que l'ADN. Une sorte d'ADN collé dans des structures membranaires. Tout fiers, ils avaient préparé un papier pour le soumettre aux grands pontes de l'époque, entre autres à Gunther Stent, avant publication aux PNAS, aux comptes rendus de l'Académie des Sciences des Etats-Unis. Mais leur papier a été rejeté. En fait Stent restait bloqué sur le concept d'ADN chromosomique, comme la majorité de l'establishment scientifique, et il

pensait que leur résultats venaient d'un artefact, d'une contamination par l'ADN chromosomique par exemple. Bref, la démarche de ces jeunes gens allait contre la vision installée de l'époque, une vision centralisatrice nucléaire. Ainsi, c'est en 1965 dans mon labo de Gif sur Yvette que les expériences critiques ont été faites sur l'ADN mitochondrial avec la preuve de son rôle comme déterminant génétique de fonction cellulaire. Jean-Claude Mounolou (frais émoulu de l'INRA) travaillait au laboratoire avec Edwy Jacob et un excellent biochimiste japonais, Fukuhara. Mounolou fait la manip, il isole son ADNmt, il prépare un papier et il part en vacances. Avec Fukuhara, je reprends le travail et on rate. Jean-Claude aime bien raconter cette histoire. A son retour je lui avais préparé un petit papier que j'avais laissé sur sa paillasse : 'Hélas! hélas! hélas! (c'était peu après le fameux discours du général de Gaulle) Jean-Claude, personne ne peut reproduire vos résultats. Regardez, nous avons pris votre protocole et voilà ce qu'on obtient, ce n'est pas du tout ce que vous annoncez". On l'a donc obligé à reprendre sa manip et il a fini par nous montrer que ce qu'on voyait était bien de l'ADN même si c'était une toute petite composante dans une marée de sucres. Et le papier a été publié (Mounolou, Jakob, Slonimski. 'Mitochondrial DNA from yeast 'petite' mutants : specific changes of buoyant density corresponding to different cytoplasmic mutations'. *Biochemical and biophysical communications*. 24. 2. 1966). Il avait isolé des mitochondries, extrait l'ADN des levures qui respirent et celui des levures qui ne respirent pas, et il avait vu que c'était le même. Mais on pouvait vérifier, grâce à la base de données constituée au labo sur l'induction enzymatique, que des gènes identiques pouvaient avoir un rôle fonctionnel différent. On pouvait donc savoir si la relation entre les propriétés physico-chimiques de l'ADNmt et l'expression d'une fonction était en relation directe, voire éventuellement modifiée par l'environnement (cause de la mutation). En 1964 Gottfried Schatz a démontré chimiquement que la mitochondrie de la levure contient de l'ADN, puis de même Yotsuyanagi par des moyens cytologiques en 1965. En 1966 Jean-Claude, Hedwiga, Jakob et moi avons publié un papier pour démontrer que les différents mutants petite (rho-) de la levure montraient des modifications de la prolifération de densité d'ADN mitochondrial par rapport au type sauvage. Pour nous c'était l'équivalent de la première démonstration sur la drosophile que l'effacement d'une partie du chromosome, élimine les gènes qu'il porte. C'est ce qui nous faisait dire que nous étudions des mutants mitochondriaux. En 1968, il a été démontré que le DNA des mitochondries a vraisemblablement un rôle génétique puisque chez certains mutants cytoplasmiques de la levure, déficients en activité respiratoire, le DNA mitochondrial a une densité de flottaison modifiée. Il semble que l'activité des mitochondries s'exprime par la formation de RNA spécifique.

En conclusion, je dirais qu'il n'y a que deux concepts majeurs apparus en biologie au cours des cinquante dernières années. L'idée de code, le dogme central selon Crick, la très belle expérience de Fred Sanger sur le triplet (ADN -> ARN -> protéine) et le concept de l'induction enzymatique, le superbe travail de Jacques Monod et la célèbre thèse de Mitchell, le gène agit en déterminant la spécificité d'une enzyme spécifique et par là contrôle la manière dont la cellule reçoit son énergie. Je dirais en toute modestie que j'ai essayé de me placer à la jonction des deux idées, ou de combler le gap qui les sépare. C'est-à-dire essayer d'apporter aux généticiens des explications biochimiques auxquelles ils n'entendaient rien, tenter d'amener les biochimistes à s'intéresser à 'la grande aventure de la génétique' comme le disait mon vieux maître, Philippe L'Héritier. J'ai eu la satisfaction d'avoir accompli quelque chose de très compliqué à la frontière entre deux disciplines. Je dirais même plus, le côté ardu de la voie que j'avais choisie a été pour moi un puissant stimulant. En fait mon principal besoin, c'est de comprendre. Mais j'avoue que je n'ai pas toujours fait preuve de l'altruisme nécessaire pour expliquer ce que j'avais compris. Lorsque je faisais des exposés mes collègues me suppliaient : "Piotr, tu parles très bien, mais, de grâce, présente nous seulement tes conclusions. N'entre pas dans les détails. Nous te croyons sur parole, mais ne raconte surtout pas comment tu y es parvenu". C'est ainsi que les années 1960 ont été bonnes pour la génétique de la levure, les généticiens commençaient à comprendre ce qui était similaire ou différent entre procaryotes et eucaryotes. On peut dire aussi que la biochimie et la génétique de la levure commençaient à bien coïncider. Je me rappelle avoir trouvé une petite colonie d'un beau rouge brillant, juste une, après avoir la levure avec un mutagène. Le mutant ségrégait de manière mendélienne (2:2 par croisement) et il apparaissaient de sa croissance aérobique ou anaérobique sur différentes sources carbonées qu'il s'agissait d'un mutant de la filière phosphorylation oxydative. Publié un papier avec Kovac en 1967, alors qu'il était extrêmement difficile dans le monde de la biochimie de séparer les étapes de la phosphorylation oxydative. Notre papier méthodologique a servi de modèle pour montrer l'intérêt des manip de la biochimie en génétique, utiliser la biochimie pour décrire un phénotype. Ce qui m'a le plus plu, c'est qu'on avait prévu à partir d'un raisonnement génétique que le mutant *op1* était la dernière étape du processus de phosphorylation oxydative et il est vraisemblable qu'il codait pour la translocation du nucléotide d'adénine. Ce qui s'est révélé être le cas (Douglas, 1988). J'ai donné le mutant à Fred Sherman, qui s'y intéressait. C'est l'époque où on s'échangeait des mutants sans arrière pensée, Sherman a publié un papier qui confirmait nos résultats mais en changeant le nom du mutant de *op1* en *pet9*

(mutations petites provoquées par gènes nucléaires sont des 'pet' mutants, et celles gènes mitochondriaux 'rho-' ou 'mit-'). Par la suite, avec un collègue slovaque, Jan Kovacs, nous avons trouvé un mutant '*petite colonie*' d'un beau rouge brillant après avoir traité la levure avec un mutagène qui ségrégait de manière mendélienne (2 :2 par croisement) et qui apparaissait, selon sa croissance aérobique ou anaérobique sur différentes sources carbonées. Nous supputons que ce mutant (*Op 1*) était la dernière étape d'un processus de phosphorylation oxydative, ce qui s'est avéré être le cas. La filière phosphorylation oxydative étant considérée comme particulièrement trapue dans le petit monde de la biochimie, nous avons publié dans *Science* un papier de méthodologie qui a ensuite servi de référence pour illustrer l'intérêt des manip de biochimie en génétique. Mais, dans la biologie moléculaire d'aujourd'hui, l'approche cinétique comme celle des enzymologistes a presque entièrement disparu et je trouve que c'est dommage. Désormais, les généticiens raisonnent en terme de signal, il passe ou il ne passe pas, on perturbe le gène ou on ne le dérange pas, la cellule se développe ou elle meurt. En un certain sens il s'agit d'une approche anatomique facilement compréhensible grâce à la fascination que représente l'analyse des structures, le séquençage, la localisation des inducteurs. Mais je reste convaincu que la cinétique reviendra un jour sur le devant de la scène. On connaît ces tableaux d'échanges biochimiques (Boheringer ou Biolab) qu'on accroche au mur dans les labos et où sont répertoriées des centaines de réactions qui caractérisent le métabolisme intermédiaire. Ils résument une cinquantaine d'années d'enzymologie, ils nous montrent comment le glucose donne le *glucose-6-phosphate* etc. On y voit des centaines de structures chimiques avec toutes les flèches qui les relient les unes aux autres. La biologie moléculaire fournira un jour le même genre de tableaux pour expliquer les connexions entre gènes, ce gène ouvre celui-ci qui ferme celui-là, etc. Cette carte sera beaucoup plus complexe que celle du métabolisme intermédiaire qui nous donnait déjà pas mal de fil à retordre dans les années soixante et elle se sur imposera à l'autre avec un tas de nouvelles flèches. Cela voudra dire qu'il faudra recommencer à raisonner en terme de cinétique : le gène agit en déterminant la spécificité d'une enzyme spécifique et par là il contrôle la manière dont la cellule reçoit son énergie.

12 - La science est cosmopolite

L'affaire Lyssenko a produit quelques perturbations dans la communauté des biologistes. En France, si les naturalistes avaient fini par admettre la génétique morganienne, ils considéraient que les chromosomes ne concernaient que des fonctions ou des structures physiologiques très spécialisées, en quelque sorte qu'elle avait peu d'importance pour la biologie générale. Autrement dit, ces biologistes pensaient que la génétique de Morgan n'expliquait pas les grands mécanismes de l'évolution, ils parlaient plutôt d'une 'micro-évolution' ou d'une 'micro-spéciation'. Bref ils pensaient que tous les gènes ne se trouvaient pas dans les chromosomes. Or, il y avait un peu de vrai là-dedans en ce sens que pour faire de la génétique il faut des mutants et qu'il est plus facile de travailler sur des caractères morphologiques superficiels, la couleur des yeux de la drosophile, la couleur des plumes d'un canard, que sur des caractères fondamentaux qui relèvent de l'évolution des espèces. Ainsi, lorsque nous avons montré qu'une des fonctions les plus fondamentales de la levure - c'est-à-dire la production de l'énergie nécessaire à la respiration - était régie par des gènes 'non-mendéliens', certains biologistes se sont précipités en pensant y voir la confirmation des thèses lyssenkistes sur l'héritabilité des caractères acquis. Boris Ephrussi a été sollicité par un certain Francis Cohen, un crétin fini qui lui demandait de faire des conférences sur les "...grandes fonctions biologiques non-mendéliennes (!)". Ephrussi était plutôt de gauche et s'il n'a jamais été membre du parti communiste, contrairement à Tessier, Prenant, ou même Monod, qui l'a quitté le parti à cause de l'affaire, il se retrouvait en première ligne et à l'occasion il m'a demandé de prendre part au débat. C'est ainsi que j'ai eu à m'occuper de I. E. Gloutschenko un premier couteau de l'agronome stalinien, envoyé à l'étranger pour diffuser la propagande lyssenkiste. C'était peu après la mort de Staline, mais alors que Lyssenko était encore le maître de la biologie prolétarienne. Gloutschenko avait demandé à rencontrer Ephrussi, mais celui-ci étant absent, c'est moi qui l'ai l'accueilli. Il ne parlait que le russe, une langue que je parlais encore plus ou moins bien et il était très content de pouvoir se passer d'interprète. La conversation

pouvait être libre.

“ Vous savez Piotr Petrovitch, ni Lyssenko ni moi, nous n’avons rien contre les acides nucléiques considérés comme vecteurs de la transmission de l’hérédité.

- Donc, il n’y a donc pas de différence fondamentale entre nous...

- Oui, mais ce ne sont pas seulement les acides nucléiques qui sont responsables de l’hérédité. Nous, nous pensons que ce sont aussi les autres molécule. Comment pouvez-vous imaginer qu’une molécule de glucose isolée à partir du maïs soit identique à une molécule de glucose de l’homme? Elles doivent obligatoirement présenter des différences, sinon l’homme et le maïs seraient identiques... ”

Telle était sa conviction. Je suis allé au tableau noir et j’ai tenté de lui expliquer, en vain. Quelqu’un qui croit dur comme fer à un syllogisme que l’on apprend à réfuter à l’école primaire (un homme est un mammifère, un cheval est un mammifère donc un homme est un cheval) et qui est capable d’affirmer qu’une molécule de glucose issue du maïs doit être obligatoirement différente de la même molécule issue de l’homme ne peut être qu’un idiot. C’est ce jour là que j’ai réalisé la bêtise stupéfiante de ces gens, auparavant je m’imaginai qu’ils étaient des escrocs, des opportunistes, des salauds, bref des types qui ne pensaient qu’à leur carrière et s’ils étaient cyniques, au moins on pouvait penser qu’ils étaient intelligents. Erreur totale. Gloutschenko avait une énorme pelisse de fourrure et alors qu’il sortait du labo, j’ai du l’aider. Il prenait congé, c’est à ce moment là le plus souvent qu’on pose les questions directes:

“ Dites moi, Piotr Petrovitch, comment se fait-il que dans votre laboratoire, dans votre génétique, il y ait autant de Juifs ?

- C’est bien simple, c’est parce qu’ils sont plus intelligents que les autres... ”

Bien sûr c’était une provocation. Mais là encore, cette idiotie confortait ses convictions les plus intimes, elle confirmait la bêtise sans borne de ces aparachiks soviétiques. Pour eux, pas de doute que la génétique morganienne, c’était de la science bourgeoise, l’anti thèse de la science prolétarienne, la science cosmopolite comme ils disaient. D’ailleurs, en ce sens ils voyaient juste. Pour moi la science n’est pas internationale, elle est ‘cosmopolite’. J’aime beaucoup ce terme, non seulement à cause de sa connotation péjorative, mais aussi parce qu’il englobe le monde entier. Evidemment, pour parler de manière plus classique, on dira que la connaissance est par essence universelle, aucun paradigme scientifique ne résiste à une nouvelle vérité expérimentale ou théorique et cette nouveauté est susceptible de surgir dans n’importe quel pays, dans n’importe quelle société. Bien entendu, si on prend les exploitations, les application de la science, il est clair qu’elles soulèvent des connotations politiques et nationales, mais là on ne parle plus de recherche désintéressée.

Evidemment, Lyssenko comme Gloutschenko ont fini à la trappe, ce qui montre que le lyssenkisme était à la fois le comble de l'absurde, mais en même temps un aboutissement logique. Lorsque Abakoumov qui était le successeur de Beria au NKVD a été fusillé on l'a accusé d'avoir été un espion japonais. Voilà encore une preuve la Russie soviétique était le seul pays au monde où régnait une justice immanente ! Les sbires les plus sinistres finissaient tôt ou tard par être fusillés, Abakoumov, Beria, Jagoda et les autres passent inéluctablement à la casserole, mais la famille d'Abakoumov a récemment obtenu un procès en réhabilitation. De quoi? Simplement du fait qu'il n'a jamais été un espion japonais ! C'est ça qui est grotesque car en même temps des millions de prisonniers politiques envoyés au Goulag pour des mobiles tout aussi idiots n'ont jamais été réhabilités. On n'insistera jamais assez sur les ravages des a-priori idéologiques dans la démarche scientifique, surtout quand les intellectuels se mettent de la partie. Le récent canular du physicien Alan Sokal pour démolir le discours des gens qui font semblant de s'intéresser à la science afin de répandre leurs coliques cérébrales en est une autre illustration, les métaphores de Lacan, de Derrida, de Kristeva, voire de Benveniste et sa mémoire de l'eau, le tout accomodé dans un discours à la sauce parisienne, pour moi cette logorrhée postmoderniste n'a guère à envier au lyssenkisme. Mais dans ce cas on peut se poser la question de savoir s'il s'agit d'un délire idéologique ou de l'expression égocentrique de certains intellectuels. Je pense que ça ne fait guère de doute, il s'agit d'abord de montrer comment on peut faire un beau discours. Ces gens-là sont capables de vous expliquer savamment qu'en fait il n'y a pas de réalité objective, que tout est relatif, que la science est un objet social, donc pourquoi pas la résultat de la lutte des classes ? Mais ils n'ont pas compris une chose, c'est que le plus intéressant dans la recherche scientifique c'est qu'il existe une réalité objective que souvent notre conscience à bien du mal à découvrir et ensuite à expliquer. Il m'est souvent arrivé de dire que la curiosité est le véritable sel de l'activité du chercheur, le drame de ces post-modernes, c'est qu'ils sont parfaitement dénués de curiosité. Comprendre un phénomène ne les intéresse pas puisqu'ils connaissent l'explication par avance. Et puis il y a un autre problème, nos disciplines touchent aux mécanismes fondamentaux de la vie, donc elles évoquent des questions philosophiques, ou d'éthique, ce qui fait croire à certain qu'il suffit de bavarder pour être intéressant. Les Américains eux-mêmes ne sont plus à l'abri de ces sottises. Il existe là bas une maladie que l'on connaît mal en France, complètement différente de la précédente mais tout aussi grotesque, peut-être même plus parce que provoquée par une forme d'intégrisme religieux, c'est le créationnisme. On sait que le message biblique est en opposition avec la théorie de la sélection naturelle

de Darwin. Il y a deux ou trois ans, j'avais invité Jim Watson à une réunion publique sur les problèmes du génome et de la société. Il nous fallait un grand nom et Watson devenu le patron du 'Human Genome Project' avait accepté de venir. Mais il nous a fait un discours entièrement dirigé contre les créationnistes, noble intention certes, mais aucun Français n'a compris de quoi il retournait. Combattre les idées créationnistes en France deux cent ans après la Révolution Française était complètement à côté de la plaque. Il reste que ce créationnisme n'a jamais eu les conséquences effarantes du lyssenkisme. Dans ce dernier cas on connaît le prix de la dérive idéologique : la biologie russe a été rayé de la carte, Vavilov est mort dans les prisons de Staline, alors que ce pays de plus de 200 millions d'habitants qui était l'un des plus avancés du monde avant la guerre, a aujourd'hui une production scientifique en biologie égale au centième de celle de la Suisse. C'est inimaginable!

Ceci dit, je n'ai rien contre les communistes... aussi longtemps que l'armée rouge n'était pas derrière eux. Le communisme sans les soviets, c'est une manière de voir la vie aussi noble que n'importe quelle autre idéologie pour autant qu'elle ne s'occupe pas de recherche scientifique. Pour moi, il y a une distinction fondamentale entre le communisme de papy Marx - une philosophie communiste-socialiste dont les principaux acquis ont été réalisés dans les pays capitalistes - et le communisme réel tel que l'ont subi les pays du bloc. A cause de Hanka, ma femme, j'ai fréquenté pas mal de communistes ou de compagnons de route, Jacques Lanzman, Yves Montand, Elsa Triolet, K.S. Karol venaient chez nous. Je n'aimais pas trop ce milieu, je traitais Hanka d'idiote mais ça n'allait pas plus loin. Je me moquais de leur naïveté. Mais d'un autre côté, ils représentaient cette France qui avait participé à la résistance pendant la guerre. Je préférerais ces charmants garçons un peu bêtes avec leur idéalisme naïf que l'autre France, celle de Pétain et de cette épouvantable bourgeoisie française. Mon copain Georges Charpak (le Nobel de physique) était membre du parti, il ne l'a quitté qu'en 1956 après l'affaire de Hongrie et je lui ai fait la morale. Même Ephrussi sympathisait avec les communistes bien qu'il ait du fuir la révolution bolchevique. C'est d'ailleurs la fréquentation de ces milieux de gauche qui m'a valu des difficultés dans mes relations officielles avec les Etats-Unis et la vindicte de quelques maccarthystes. Au début des années cinquante, je me suis vu refuser un visa parce que j'avais signé une lettre de protestation contre l'exécution des époux Rosenberg. Peu après avoir soutenu ma thèse, j'avais eu une proposition fort alléchante. Il y avait deux centres au monde qui travaillaient sur la respiration cellulaire, celui de David Keilin à Cambridge en Angleterre mais il était déjà assez âgé, et celui de Britton Chance, un jeune chercheur de

l'université de Pennsylvanie à Philadelphie, un physicien qui était en train de révolutionner la bioénergétique. Il étudiait les flux d'électrons et il développait une nouvelle instrumentation pour l'étude du métabolisme cellulaire dont il était seul à savoir se servir. Britton Chance avait lu mon travail sur la formation des enzymes respiratoires chez la levure, un long compte rendu de ma thèse dans *Nature* signé par Singer et en 1953, il m'a proposé un poste de chercheur associé, ce qu'Ephrussi m'a poussé à accepter. Je suis donc allé à l'ambassade des Etats-Unis à Paris pour obtenir un visa d'immigration et j'ai rencontré un vice-consul auquel j'ai expliqué la situation. Les Polonais m'avaient retiré mon passeport et je n'avais pas encore de papiers français, j'étais apatride. On sait comment cela se passe. On m'a donné un questionnaire très long : Avez-vous l'intention d'assassiner le président des Etats-Unis ? Avez vous la tuberculose, une maladie vénérienne ? Etais-je homosexuel ? Est ce que j'appartenais à une société secrète ou avais-je participé à des activités subversives ? A la fin du questionnaire, à il y avait la mention 'Other'. J'ai dit au vice-consul : " Je ne peux pas répondre, d'ailleurs, je ne vois aucune logique entre le fait de vouloir assassiner le président des Etats-Unis et celui d'avoir ou de ne pas avoir de maladie vénérienne...

- Si vous ne répondez, c'est que vous êtes communiste! - Non, pas du tout. Je suis social-démocrate, autrement dit je suis le type que les communistes détestent le plus, une sorte de traître si vous voulez..."

Le type sort un dossier, il avait des informations concernant Hanka ma femme qu'avait du lui transmettre la police française. On l'accusait d'avoir fomenté une grève chez les mineurs du Pas-de-Calais en 1947.

"Si ce n'est pas vous, c'est votre femme qui est communiste. - Mais ça na rien à voir !

- Si. Votre femme a une mauvaise influence sur vous, si vous vous en étiez rendu compte, vous vous seriez séparé.

- Mais de quel droit vous occupez vous de mes affaires ?

- Nous avons des preuves, votre femme est un agent communiste... etc." Et on s'est mis à gueuler, puis on s'est mis debout, je l'ai pris par le revers de la veste et je commençais à le secouer comme un prunier, il a appuyé sur une sonnette et deux énormes marines ont surgi pour me prendre sous les bras et j'ai été viré de l'ambassade. Mais le résultat c'est que je n'ai pas eu de visa. Or, il y a eu des suites qui donnent d'ailleurs une très intéressante leçon de morale. A l'époque l'attaché scientifique de l'ambassade américaine à Paris était un grand scientifique du nom de Jeffries Wyman, un physico-chimiste que je connaissais bien. On se rencontrait aux réunions scientifiques et au club de physiologie cellulaire. Wynan a engueulé ce crétin de vice-consul, mais celui-ci était comme cul et chemise avec le tristement célèbre sénateur McCarthy et Wyman s'est fait

éjecter de l'ambassade à Paris. Je ne dis pas que j'en suis la seule cause, il doit y en avoir d'autres, mais il s'est retrouvé à Rome où il a d'ailleurs participé à des travaux menés par des Italiens sur l'hémoglobine. A l'époque c'est à Rome qu'on trouvait les meilleurs spécialistes de la physico-chimie de l'hémoglobine, ce sont ces travaux qui ont ensuite permis à Monod et à Wyman de concevoir le modèle de l'allostérie (cf. infra), ce qui prouve qu'en bonne logique, à toute chose malheur est bon.

Je n'ai jamais cessé de vivre des histoires cocasses et souvent, je le reconnais, de les avoir provoquées. J'aime bien profiter des situations loufoques, faire semblant de rouspéter, peut être que mon côté français est plus développé aujourd'hui que mon côté polonais. A ce propos, j'aime bien une définition que donnait ma femme qui était stendhalienne : "un Français? C'est un Italien qui râlè". Les petites tracasseries dont j'ai été victimes ne m'ont pris que quelques heures, en quarante ans ce n'est pas grand chose, et elles me permettent de raconter de belles histoires. Dans les années cinquantes, je restais une personne déplacée, une 'displaced person' comme on disait après la guerre. En 1953, lorsque je suis allé au deuxième congrès de génétique qui se tenait en Italie, j'ai été obligé de passer la frontière comme un contrebandier, parce que je n'avais pas de papiers. J'avais été invité par Giovanni Mani, le père italien de la génétique de la levure. Je suis donc entré clandestinement en Italie pour atteindre l'endroit au bord du lac de Garde où avait lieu le colloque Rockefeller. A l'époque, on ne pouvait pas aller à l'hôtel ou même dormir quelque part sans être enregistré et donc il fallait présenter ses papiers. Mani qui était dozent à l'université de Milan m'a donc hébergé dans sa chambre en déclarant que j'étais son petit ami. Il fallait avoir du culot de la part d'un professeur italien en 1952 pour déclarer qu'on était homosexuel... En fait, il était tout aussi hétérosexuel que moi mais il ronflait abominablement et j'ai très mal dormi. Quant à mes relations avec les services américains d'immigration, ils ont mis du temps à s'améliorer. Depuis cette époque et jusqu'à récemment, j'ai toujours eu des problèmes pour aller aux Etats-Unis bien que je m'y sois rendu plus de soixante dix fois. A la suite de la bagarre avec le vice-consul, je suis resté *persona non grata* pendant presque dix ans. La première fois que j'ai reçu un visa c'était en 1963. Cette année-là les gens de Princeton se sont débrouillés pour me l'obtenir mais dans des conditions draconiennes. Je devais entrer aux Etats-Unis à une heure précise, en un lieu précis, idem pour le retour. A partir de cette date, j'obtenais le visa de la manière suivante : je me présentais pour aller à un congrès ou faire de la manip et on dans un premier temps on me le refusait, mais je demandais de faire jouer une loi américaine votée peu de temps après l'épisode Mc Carthy. Elle autorise le State Department à peser le pour et le contre dans l'immigration

d'un individu réputé subversif. Il fallait cabler le recours à Washington, ce qui coûtait 15 dollars et on m'accordait alors un visa valable pour un lieu et une date précises. J'étais donc à Boston et je devais aller ensuite à l'université Chicago où j'étais invité comme enseignant. Il y avait la grève des compagnies intérieures donc aucun vol direct entre Boston et Chicago. On m'a dit qu'Alitalia pouvait me prendre en charge mais en me faisant prendre un vol qui passait par Montréal au Canada. Je débarque donc à Chicago et ça ne loupe pas, un Immigration Officer m'arrête et me dit que je n'ai pas le droit d'entrer aux Etats-Unis car mon visa ne me donnait droit qu'à une entrée à l'aéroport de Logan à Boston. Comme on avait fait escale à Montréal, il estimait que j'étais sorti du territoire américain et que j'y entrais une seconde fois. Il convoque le commandant de bord de l'avion d'Alitalia qui reconnaît ses torts et qui d'après la loi devait me ramener gratuitement à mon point de départ, c'est-à-dire à Paris. Mais l'avion ne repartait que le lendemain et on m'a bouclé à l'aéroport de Chicago. J'étais comme dans un film de Hollywood où l'on voit un pauvre Mexicain qui a essayé d'entrer aux Etats-Unis clandestinement et qui s'est fait prendre, avec à côté un flic américain de cinéma, gros, aviné, couvert de badges, un Irlandais d'origine d'après son accent. Toutes les cinq minutes, il y avait des appels par haut-parleurs : "professor Slonimski is waited by professor Rabinowitz" (le doyen de l'université de Chicago). Rien à faire. C'était un vendredi soir et je devais rester jusqu'au lendemain samedi. C'était le début du week-end, mais mon sergent était de service et il s'emmerdait, il était un peu rond. On s'est mis à bavarder.

" Hey Mister, c'est quoi votre job?

- Je suis généticien.

- What!?

- Ce sont les gens qui s'intéressent aux gènes, des particules qui portent les caractères héréditaires, etc.

- Tiens vous pourriez m'expliquer un truc. Il paraît que l'alcoolisme est héréditaire, moi je picole, mais je voudrais savoir si mon fils lui aussi sera alcoolique ?"

- Il y a une composante héréditaire dans toutes nos activités, mais l'alcoolisme en-soi n'est pas héréditaire. Cela dit, il y a probablement des prédispositions génétiques à l'alcoolisme...

- Psss... ben alors, c'est vrai? Vous êtes un 'vrai ' professeur ?

- Je vous l'ai dit. D'ailleurs vous avez bien entendu les appels dans le haut parleur...

- Bon sang, mais vous êtes un type formidable, un vrai savant, etc. C'est pas possible qu'on vous laisse en taule, je vais voir ce que je peux faire pour vous, j'ai un copain à Washington..." et il téléphone " ... dis donc j'ai ici un type formidable. C'est un scandale,

une honte pour les Etats-Unis, il faut absolument que tu lui obtiennes un waver...". En définitive, le copain de Washington le rappelle " pas de problème, mais il faut payer 15 dollars ". Ce que j'ai fait et il m'a laissé partir. Si j'ai depuis lors un visa permanent pour les Etats-Unis, j'ai eu l'occasion de me rendre compte que je suis resté dans les fichiers du State Department. Quand je voyage avec mon nouveau passeport, une fois sur deux, je passe comme n'importe quel Français, sans problème, mais une fois sur deux le type tape sur son ordinateur, je regarde son visage et il m'observe attentivement. Un jour j'ai réussi à voir ce qu'il avait sur son écran : 'Subversive class 1', ce qui est tout de même mieux que 'class 3' ! Cela m'est arrivé une fois alors que je voulais aller de Vancouver à Seattle pour participer à un comité des programmes d'évolution moléculaire. Nous étions cinq : un Japonais, un Européen, un Américain..., une mission importante qui devait durer près de trois semaines. Une fois encore, j'étais bloqué à l'aéroport de Seattle et c'est Ben Hole, professeur à l'université de Washington, qui m'attendait et qui lançait des appels désespérés dans les hauts parleurs. Je me suis retrouvé dans le bureau du chef de la police de l'aéroport. " Il y aurait bien une solution et je vais prendre cela sur moi. Vous allez vous placer devant le drapeau américain (il y en a un dans chaque bureau de police) et prêter serment : " I swear in front of the flag that I have no intention to murder the president of the United States, etc. " Je mets la main droite sur la bible, je récite le texte et à la fin j'ai failli commenter " So help me God ", mais je me suis mordu la langue...

C'est toute la différence entre la démocratie et les pays totalitaires. Si j'avais été dans un pays totalitaire, le flic n'aurait jamais pris la responsabilité personnelle de laisser entrer un dangereux subversif. Dans nos systèmes démocratiques, les gens sont capables de prendre des décisions qui engagent leur responsabilité personnelle, dans un pays totalitaire c'est exclu parce que chacun a peur. On peut narguer les Américains, on ne pouvait pas narguer les Soviétiques. Ma première visite en Russie en décembre 1974 a été à certains égards pathétique. Il y avait là-bas des personnes qui travaillaient sur les mêmes problèmes que moi - le DNA 2 Mu (virus transmissible uniquement par copulation, il est aujourd'hui utilisé comme vecteur générale dans toute l'ingénierie génétique). Je suis allé à Leningrad sur l'invitation de Neifach (?), professeur de cytologie qui avait un labo assez connu et qui avait réussi à organiser un colloque international où sont venus deux Américains, un Anglais, un Tchèque et moi. Nous étions une dizaine. Neifach était sur les charbons ardents, ses chercheurs dont un certain Larionov voulaient absolument discuter avec moi. Or, c'était quelque chose d'impossible sur le plan pratique parce que discuter cela voulait dire prendre un cahier d'expérience

et regarder les chiffres, vérifier les croisements etc. On ne pouvait pas le faire au labo parce qu'il y avait une loi soviétique selon laquelle communiquer à un étranger les résultats de son travail revenait à dévoiler un secret technique et, à la clé, une menace d'emprisonnement. Au labo, on aurait été dénoncé, à l'hôtel ce n'était pas possible non plus parce que pour entrer dans la chambre d'un étranger il fallait une autorisation spéciale. Me faire venir dans un appartement privé était également impossible. Bref, où pouvait-on se rencontrer ? Nous étions en décembre, Leningrad était sous la neige, donc il faisait très clair. On s'est installé sous un lampadaire dehors couvert de fourrures sur un banc et on discutait des manip sur le cahier. Je suis resté en contact avec eux et dix ans plus tard j'ai de nouveau eu affaire à Larionov. Il voulait absolument m'envoyer une souche de levure de mutants spéciaux pour que je les teste. Je devais justement me rendre à un Congrès à Helsinki mais lui, il n'avait pas reçu l'autorisation d'y participer. Il ne pouvait pas l'envoyer par la poste parce que là encore c'était secret de service. Il s'agissait d'un tout petit paquet. Je lui ai donc suggéré de confier le colis à un professeur italien de Rome, mme. Frontali, qui devait passer par Leningrad. On organise la rencontre par téléphone, mais ils se ratent et voilà que Larionov se rend à la gare et se met à courir le long du train qui partait en appelant "profesore Frontali ! profesore Frontali !" et in extremis, il lui remet la souche. A la frontière russo-finlandaise, le train est arrêté, le wagon où se trouvait madame Frontali, est détaché et le train repart. Le NKVD se met à fouiller tout le monde. Or, il y avait là tout un groupe de scientifiques : madame Frontali, mais aussi Retznik un Américain d'origine russe et juive, Jacqueline Verdier, etc. Les policiers en uniforme et des flics en civil commencent à fouiller. Retznik se met à se lamenter : " mes parents m'avaient bien dit de ne jamais mettre le pied dans ce pays de sauvages d'où ils ont réussi à s'échapper ". Jacqueline Verdier qui travaillait chez moi et avait acheté au marché noir je ne sais pas combien de kilos de caviar était dans tout ses états, on allait l'accuser de contrebande. Mais les policiers ne s'intéressent absolument pas au caviar, visiblement ils cherchent quelque chose de précis. Ils regardent les papiers, les diapos, ils feuilletent page à page tous les dossiers. Après sept heures de fouille, quelqu'un leur montre le petit tube pour leur demander si c'est cela qu'ils cherchent à tout hasard. Le policier demande si c'est ce tube qui leur a été remis par quelqu'un qui courrait sur le quai de la gare à Leningrad. Et sur la réponse affirmative de madame Frontali c'est comme ça que la souche que Larionov n'a pas pu quitter la Russie... J'ai toujours tenu à poursuivre ma collaboration avec les collègues de l'Est et j'ai essayé d'aider le plus possible les scientifiques des pays totalitaires, Polonais, Tchèques, Hongrois, Russes, Yougoslaves, soit en les faisant venir en France soit en gardant un contact avec eux et en les aidant à faire de la recherche. La science polonaise

s'est défendue contre Lyssenko grâce à la personnalité de Waclaw Gajewski qui est devenu plus tard professeur et généticien de renom. Les Tchèques, les Roumains et les Hongrois se sont comportés d'une manière plus lâche et ils ont accepté d'enseigner le lyssenkisme.

Est ce que ça veut dire que j'étais un chercheur engagé ? Je n'aime pas beaucoup le terme d'engagement que les Français utilisent à tout propos. On peut dire que je suis un scientifique engagé dans la mesure où j'essaye de faire des choses que je considère comme justes, mais personnellement je ne prends pas beaucoup de risques. Quelqu'un de véritablement engagé, pour moi c'est quelqu'un qui risque sa vie, j'ai risqué ma vie pendant la guerre mais certainement pas depuis que je suis installé en France. Dans mes relations avec les gens de l'Est, les techniques de la clandestinité apprises à l'époque m'ont beaucoup aidé à faire en sorte de ne pas mettre la vie des autres en péril. Personne n'a été persécuté à cause de moi car je prenais les précautions qu'il fallait. J'ai souvent été soupçonné de travailler pour des services étrangers, que ce soit par les Français, par les Polonais, les Américains ou les Anglais. Voilà qui est extrêmement flatteur sur le plan intellectuel, mais qui l'est beaucoup moins sur le plan matériel. Il y a une contradiction, si un chercheur veut bénéficier d'un confort matériel, il peut travailler pour des dirigeants politiques, en revanche pour obtenir son confort intellectuel c'est l'inverse, on ne doit pas pouvoir être soupçonné d'être un vendu... Mais je suis ainsi fait que j'ai toujours choisi les positions de confort intellectuel, ce qui m'a valu nombre de petites tracasseries amusantes. Il y a une quelques années, ça devait être dans les années 1980, je suis convoqué à Paris à une adresse qui ne me dit rien, près de l'Eglise de la Trinité. L'en-tête de la lettre de convocation est vague mais c'était un organisme officiel, il y avait la mention 'République française'. Ma secrétaire téléphone et on lui dit que c'est dans mon intérêt de me présenter, sinon je risquais d'avoir des problèmes, mais on ne pouvait rien lui dire de plus au téléphone. Je fais appeler par une autre secrétaire, mais le ton monte et on me menace de m'envoyer la police. Ma secrétaire a alors appelé la direction du CNRS et on lui a confirmé qu'il fallait que je m'exécute. Je me présente donc à l'heure dite à l'endroit indiqué et je me retrouve devant un immeuble. Je demande où se trouve le bureau 46 et quelqu'un me conduit au sous-sol ce qui m'a rajeunit de quarante ou de cinquante ans. On m'introduit dans une pièce, les murs complètement nus, avec un tabouret, une table, une lampe très puissante et derrière deux types. Ils me montrent les photos d'un homme d'âge moyen, laid, le visage enflé, dans des positions bizarre dont une en particulier où deux autres hommes lui tordent le bras par derrière. Ils me demandent,

“ Vous reconnaissez cet homme? ”.

- Non, je ne l'ai jamais vu ”.

Les deux types se partageaient les rôles, c'est une technique que j'ai connue aussi bien avec les Allemands qu'avec les Russes, il y a le méchant qui menace des pires choses et le gentil qui tente de soutirer les informations en amadouant le sujet. Et ils insistent : est ce que je reconnaissais le type sur la photo ? C'est un procédé universel. Puis l'un des d'eux sort un rapport qui mentionne que le type de la photo raconte avoir travaillé avec Kovacs au Centre de génétique moléculaire du CNRS à Gif sur Yvette. “ Vous voyez bien que vous le connaissez puisqu'il est il dit qu'il était dans votre laboratoire”. Et tout d'un coup c'est l'illumination, l'histoire me revient. Au début des années soixante, Kovacs, un chercheur d'origine slovaque avec qui on avait publié dans *Science* un papier sur le premier mutant qui abolissait la phosphorylation oxydative ne touchant pas la respiration (OP1) m'avait effectivement fait rencontrer le type de la photo. Ensuite Kovacs était parti aux Etats-Unis où il avait fait une carrière tout à fait honorable, mais lorsque la Tchécoslovaquie a été envahie en 1968, il a décidé de rentrer parcequ'il estimait que c'était le moment où son pays allait avoir besoin de gens honnêtes. Il pensait aussi que sa présence pourrait être utile dans son université de Bratislava, mais peu de temps après, on l'a limogé, consigné à domicile et obligé à travailler dans une usine de textile. C'était la tactique du pouvoir tchèque après 68 pour mater l'opposition intellectuelle. Peu de gens allaient en prison mais ils étaient marginalisés et souvent brisés psychologiquement. J'avais essayé d'aider Kovacs au mieux et je me suis occupé de ses élèves, etc. En 1974, je suis allé clandestinement en Tchécoslovaquie afin de le rencontrer à la frontière polono-tchèque. J'ai fait une série de conférences privées en Tchécoslovaquie, je l'ai fait inviter en Pologne. Bref, il a croupi dans ce marasme pendant une bonne dizaine d'année et la première fois qu'il a pu quitter la Tchécoslovaquie, il est venu chez moi à Paris pendant quelques mois. Kovacs travaillait sur le premier cas d'ADN mitochondrial dont il est devenu un spécialiste. Un jour, il m'a demandé de lui rendre un service. Son ambassade exigeait qu'il me présente l'attaché scientifique de la République Populaire de Tchécoslovaquie, un biologiste qui voulait signer un protocole de coopération avec la France. Je ne voyais pas d'inconvénient pour rencontrer l'attaché scientifique mais je ne pouvais rien signer au nom du CNRS. J'ai donc reçu ce type dans mon bureau, cela n'a pas duré plus de quinze minutes. Il s'agissait d'un aparachik communiste de bas de gamme. Je lui ai dit de me préparer un projet de collaboration et j'ai ajouté que Kovacs et moi nous y joindrions une annexe scientifique que nous transmettrions à la direction du CNRS. Après l'entretien, puis Kovacs l'a emmené à la cantine de Gif. C'est ainsi que le type de la photo avait pénétré le

CNRS. En fait il s'agissait d'un agent double. Bref, après un interrogatoire de sept heures, mes deux sbires m'ont promis que " la République ne n'oublierait pas ", ce qui s'est avéré une menace en l'air puisque j'ai reçu quelques années plus tard la médaille d'or du CNRS, la Légion d'honneur et que j'ai été élu à l'Académie des sciences. D'après les questions qu'ils m'avaient posées, j'ai compris qu'il s'agissait d'une affaire de guerre bactériologique. La guerre bactériologique c'est à la fois un réel danger et un échec relatif, même s'il y a eu quelques tentatives du fait des Japonais pendant la guerre. L'affaire s'est passée en Mandchourie, mais on en a beaucoup moins parlé qu'Auschwitz parce qu'il n'y a jamais eu d'équivalent de la dénazification ou de procès de Nuremberg dans le cas des Japonais. Ceci dit, tous les pays industrialisés ont un département de guerre bactériologique, en Russie, en France, en Grande-Bretagne et aux Etats-Unis où cela va même très loin. En France, je ne me souviens que d'un seul cas où j'ai eu à connaître de ces affaires. Dans les années 1980, j'ai reçu une lettre d'Irak, il s'agissait d'un jeune homme qui voulait travailler chez moi pour faire de la génétique moléculaire, il avait obtenu une bourse de son gouvernement, bien payée et ce qui est plus exceptionnel pour une durée de cinq ans. C'est d'ailleurs ce qui m'a mis la puce à l'oreille, c'était la première fois que je voyais une bourse d'une aussi longue durée. Je lui ai fait une réponse dilatoire pour attendre d'avoir plus de renseignement sur lui, c'est à dire pour mieux l'évaluer et ne n'ai obtenu que des renseignements assez vagues. Simultanément j'ai appris que le département de bactériologie de Pasteur avait aussi reçu une demande de stage de la part d'un Irakien. C'est ça qui m'a décidé à répondre par la négative.

13 - Les sciences de la vie au CNRS

En 1945 l'idée de Joliot était de faire du château et du parc de Gif/Yvette l'équivalent d'un institut Kaiser Wilhelm, comme ceux de Berlin Dalhem en Allemagne. Le CNRS avait pu acheter pour une bouchée de pain le domaine de Gif parce que son propriétaire le fils d'un banquier suisse, J. Noetzelin, était un adorateur de Joliot. L'idée était de placer à Gif les trois nouveaux labos de génétique, celui de L'Héritier, celui de Teissier et celui d'Ephrussi qui était installé jusque là à l'IBPC. Cet institut de génétique du CNRS aurait du devenir opérationnel a partir des années 1950. C'est l'époque on a construit les trois premiers bâtiments, ce que l'on appelle aujourd'hui 'l'ancienne génétique' ou la 'génétique sous bois' parce qu'il y a des arbres magnifiques qui ont poussé tout autour. Mais à l'époque l'affaire à fait couac. La première raison, basement matérielle, c'est qu'il n'y avait pas de possibilité d'hébergement sur place pour les chercheurs, ce qui était déterminant en ces temps de crise du logement, les bâtiments d'habitation n'ont été construits que dans les années soixante. Deuxièmement, il y avait une rivalité entre Ephrussi et Teissier à propos de la direction générale de cet ensemble de laboratoires. Le résultat, c'est que L'Héritier est parti tout seul et il a été le premier à s'installer à Gif en 1951. Après la démission de Teissier, le CNRS a eu un nouveau directeur, un physicien qui s'appelait Gaston Dupouy. Ce n'était pas un grand scientifique, en tout cas il n'aimait pas les généticiens et en particulière Boris Ephrussi et il y a eu des conflits très violents qui se sont soldés par le départ d'Ephrussi pour les Etats-Unis en 1959. En fait Dupouy voulait utiliser les crédits du CNRS pour s'installer un appartement dans le château de Gif. C'est lui qui a décidé la construction du phytotron de Gif sur Yvette à la demande du biologiste Pierre Chouard. Ce phytotron c'est une gigantesque serre à ambiance contrôlée, c'était très à la

mode dans les années cinquante. J'en ai été nommé directeur beaucoup plus tardpour le fermer! C'est le type de labo qui donnait un très belle image du CNRS, lorsqu'il y a une visite officielle d'un cheik d'Arabie ou d'un potentat africain, au lieu de perdre du temps dans des petits labos pas très impressionnants, on leur faisait visiter le phytotron. La fonction principale du phytotron étant d'accueillir des visites officielles, nous, nous n'étions pas dérangés. Blague à part, dès le début le phytotron a été un échec. Mais sa conception était mauvaise, dès le début des physiologistes végétaux comme Jean Gern savaient que sur le plan technique c'était une trop grosse machine. Il valait mieux construire des petites serres que l'on peut plus facilement régler que cet énorme hangar qui est ingérable. Le phytotron est ce qu'on appelle un éléphant blanc, un monstre dont la production scientifique n'est pas à la mesure de ses dimensions. Au milieu des années cinquante, grâce à une nouvelle subvention Rockefeller et à un arrangement entre Ephrussi et Dupouy, on a pu commencer à déménager le laboratoire de génétique physiologique à Gif/Yvette. Une première partie s'est installée dans un bâtiment laissé libre par l'ancienne hydrobiologie (Ephrussi étudiait la non transmission d'un type mutant chez l'hydre d'eau douce). Il m'avait donné carte blanche, j'étais devenu sous-directeur du labo, en fait il voulait me passer la main. De 1957 à 1959, alors qu'il préparait son départ aux Etats-Unis, à l'Université Western Reserve, je faisais la navette entre Paris et Gif pour organiser notre déménagement. A Gif, Madeleine Gans et Georges Prévost étudiaient la génétique des champignons (*Coprinus fimatarius*), la détection des gènes létaux des basidiomycètes. Georges Rizet lui continuait de s'intéresser aux anomalies de ségrégation mendélienne et aux gènes de la sénescence chez l'Ascomycète (*Podospora anserina*), il a montré qu'on pouvait obtenir l'arrêt du vieillissement, voire le rajeunissement d'une souche de cellules. Moi, j'ai continué la génétique de la levure. J'étudiais comment les deux informations génétiques qui coexistent dans une cellule eucaryote sont structurées, comment elles fonctionnent et communiquent entre elles, comment elles évoluent, comment la synthèse des enzymes de la production d'énergie est régulée et enfin pourquoi il y a des gènes dans la mitochondrie. On a fait ça en variant les techniques et en essayant d'imaginer des nouvelles expériences. Nous travaillions en collaboration aussi bien au sein du laboratoire qu'avec des laboratoires extérieurs. Par exemple, on a lancé un programme avec l'Institut de chimie des substances naturelles (ICSN), un nouveau laboratoire que le chimiste Edgard Lederer venait d'installer à Gif. Il s'agissait de caractériser les facteurs chimiques intervenant dans le mécanisme de l'adaptation enzymatique". C'est à dire d'isoler et de décrire les composés dont nous avons montré qu'ils modifiaient la synthèse de enzymes respiratoires de levure. En perspective, il y avait donc la mise en

évidence d'un mécanisme de régulation de l'expression génétique dans des cellules eucaryotes et ce programme envisageait l'association d'une étude structurale chez Lederer et d'une étude enzymatique et génétique chez nous. Au début des années soixante on a montré qu'il s'agissait de glucides (furanosides bicycliques) et avec Szulmajster, j'ai pu montrer que les dérivés des tétroses ont une influence sur la mutation qui conduit à la déficience respiratoire ainsi que sur la biosynthèse induite des enzymes respiratoires de la levure. A l'ICSN, Szulmajster a continué ce travail sur la formation des spores bactériennes, on pensait que leur étude biochimique et génétique pourrait aider à mieux comprendre les mécanismes de contrôle génétique chez des organismes plus évolués. Mais ça n'a pas débouché, en fait le phénomène n'avait pas de signification en génétique physiologique. J'ai dit que ces collaborations n'allaient pas sans compétition et il est arrivé que la réponse apportée par nos compétiteurs était plus élégante ou plus rapide que la notre. Mais l'inverse s'est aussi produit.

L'appui du CNRS ne nous a jamais manqué et ceci a été d'une importance capitale car la génétique mitochondriale se développait quelque peu en marge des courants principaux de la biologie moderne fondée essentiellement - et à juste titre - sur l'étude des virus, des bactéries et des noyaux des eucaryotes supérieurs. Le CNRS aurait pu considérer que nous menions une recherche totalement gratuite sur un sujet d'importance mineure, mais évidemment cette immobilité apparente a masqué l'activité et les efforts de nombreux chercheurs. Avec Jean-Claude Mounolou et Edwige Jakob nous avons montré que l'ADN mitochondrial est profondément modifié chez les mutants 'petite colonie'. La nature de ces modifications ayant été expliquée par une étude menée par H. Fukuhara, G. Faye, J. Lazowska et François Michel qui faisait appel à toutes les techniques physico-chimiques disponibles, l'analyse de la densité de flottaison, de la cinétique et de l'hybridation moléculaires, la microscopie électronique. Toutes ces recherches n'auraient pas été possibles sans cette liberté remarquable que l'on doit au CNRS, le mérite de cet organisme c'était la liberté entière qu'il laissait à ses chercheurs. Le plus stimulant dans la recherche, c'est la découverte qu'elle soit minuscule ou qu'elle soit importante. Et cela n'importe qui peut le faire, le chercheur débutant comme le vieil ingénieur, en théorie tout un chacun parmi les milles personnes qui travaillent au sein de cet organisme. C'est quelque chose qui n'existe nulle part ailleurs dans les activités humaines, ou alors peut-être dans un orchestre symphonique. Même un artiste peintre n'a pas l'impression de découvrir quelque chose, il 'travaille'. Un chercheur, lui, peut faire plusieurs découvertes dans sa vie, voire plusieurs découvertes minuscules dans une seule journée, mais à chaque fois c'est

quelque chose de nouveau. C'est ce qui est extraordinaire dans l'activité scientifique, ce qui fait son plaisir. Essayer de résoudre un problème, trouver l'explication, c'est un jeu. Je reconnais que l'aspect ludique de la recherche est essentiel pour moi. Hanka me disait souvent que j'étais l'homme le plus égoïste et le plus égocentrique qu'elle connaissait, je me faisais continuellement plaisir à moi-même. Evidemment aujourd'hui on dit que ce qui caractérise la recherche française, c'est qu'elle possède un grand corps de plusieurs dizaine de milliers de fonctionnaires et on critique sa productivité. On l'oppose souvent aux Etats-Unis ou à l'Angleterre où les chercheurs statutaires sont une infime minorité, mais où la tradition universitaire fait qu'un professeur peut se consacrer presque exclusivement à la recherche tout en étant soutenu par le Medical Research Council ou la National Science Foundation. Mais ceci s'explique aussi par ce qui fait la vocation du CNRS. Soit on considère que son rôle principal est de payer ses chercheurs - des gens qui ne travaillent pas pour le CNRS, mais 'pour la science - et dans ce cas on peut dire qu'il a rempli son rôle sans défailir. C'est ce que j'appellerais pour prendre une métaphore génétique sa fonction hétéro catalytique. Soit on considère que le CNRS doit décider des grandes orientations scientifiques de la France - ce qui est devenu sa nouvelle mission dans les années 1960, son rôle auto catalytique - et dans ce cas il est vrai qu'il se retrouve dans une situation plus difficile. Pourquoi ? Parce que sa marge de manœuvre budgétaire est très mince pour décider de nouvelles orientations scientifiques. 85% de ses ressources sont consacrés de manière quasi incompressible à la rémunération de son personnel et cette activité auto catalytique du CNRS est renforcée par sa propre administration qui n'a évidemment cessé de croître, suivant en cela une évolution qui n'est évidemment pas favorable à la recherche. Au bon vieux temps du CNRS, il y avait une personne qui faisait la pluie et le beau temps au Comité national, madame Plin connaissait tout le monde et savait par cœur qui faisait quoi, elle était l'administration in omnes partibus. Evidemment tout ceci est devenu une administration pléthorique, mais je persiste à penser que le Comité national n'est pas une mauvaise institution, j'y ai siégé pour la première fois en 1959, mais son principal défaut est que le temps consacré à un problème y est quasiment inversement proportionnel à l'importance de la question à régler. J'exagère un peu, mais il a toujours tendance à passer beaucoup de temps sur des questions évidemment délicates - la carrière des chercheurs - mais qui ne présentent guère d'intérêt pour la recherche elle-même. Le problème c'est que les commissions du CNRS passent beaucoup trop de temps sur des problèmes de carrière, donc s'intéresse beaucoup à de gens dont l'emploi est assuré, quel que soit leur mérite scientifique par ailleurs, et fort peu à discuter des grandes orientations de la recherche. A quoi bon perdre quinze minutes, sinon plus,

pour examiner le cas du chercheur X sachant parfaitement que même s'il ne fait rien il ne peut pas être viré du CNRS? Faire d'un chercheur en début de carrière un fonctionnaire est une erreur.

A mon entrée au CNRS, j'ai adhéré au Syndicat national de l'enseignement supérieur (SNES) - c'était avant le SNCS (Syndicat national des chercheurs scientifiques) - et j'ai été un militant assez actif, j'avais même élaboré une plate-forme électorale. Ma position était qu'il fallait augmenter le nombre de stagiaires de recherche, une catégorie qui existait à l'époque et qui concernait des jeunes gens recrutés à l'âge de 25 ou 26 ans pour un contrat de deux ans maximum. Ensuite ce contrat pouvait être résilié à moins que le jeune soit recruté comme attaché de recherche (AR), en réalité la deuxième hypothèse se vérifiait quasiment à chaque fois, le stagiaire devenait automatiquement attaché, puis chargé de recherche (CR), etc. A l'époque il devait y avoir environ quatre cent stagiaires au CNRS. Ma proposition a donc été de doubler ce nombre, mais en prévoyant une clause qui obligerait la moitié d'entre eux à quitter le CNRS après leurs deux années de stage, ce qui n'aurait pas changé grand chose sur le plan budgétaire. Cette idée m'a valu une volée de bois vert de la part du syndicat, j'ai été agressé de toute part et finalement j'ai été viré du SNES. C'est dommage, il me semble que pendant ces deux années probatoires on pouvait se rendre compte si quelqu'un aime ou n'aime pas faire de la recherche, s'il est doué ou s'il ne l'est pas. On apprécie mieux les qualités d'un apprenti chercheur au cours de deux ans de labo qu'à la lecture d'un dossier où qu'à la suite d'une heure d'audition. Lorsque les socialistes sont arrivés au pouvoir, en 1984, ils ont fonctionnarisé la recherche, au sens strict cette fois, au CNRS, à l'INSERM dans ce qu'on appelle les établissements publics scientifiques et techniques. Tout le monde est devenu fonctionnaire, alors qu'auparavant on était contractuel ce qui assurait d'ailleurs déjà une remarquable stabilité de l'emploi. C'est en ce sens que le système français est fondamentalement différent de celui des pays anglo-saxons et de l'Allemagne où un chercheur junior l'est toujours à titre précaire. Cela ne veut pas dire que je sois hostile à la stabilité de l'emploi, mais je pense que ça devrait exister seulement à partir d'un certain niveau ou, disons, d'un certain âge. Il n'est pas anormal qu'on récompense les chercheurs seniors méritants. En plus, je ne pense pas qu'en France la fonctionnarisation de la recherche soit la cause d'une baisse de qualité. Si on prend, par exemple, la période de l'entre deux guerres, il n'y avait pas de syndicats de chercheurs, pas de CNRS, et la contribution française dans le domaine scientifique était plus mince que celle de l'Allemagne ou de l'Angleterre, or aujourd'hui, nous avons retrouvé un rang tout à fait honorable dans la recherche mondiale. La contribution

française en terme de publications représente environ 5% du 'Science Citation Index', de même si l'on regarde la place des Français dans l'European molecular biology organisation' (EMBO) où les chercheurs sont élus, on voit que les biologistes français satisfont pleinement aux critères de sélection de la communauté scientifique internationale. Si les Anglais y sont plus nombreux que les Français, cela tient à des raisons historiques, mais la proportion entre les deux pays est aujourd'hui très honorablement comparable. On sait que l'évaluation scientifique est un problème délicat, une première méthode est de demander à la communauté scientifique d'opérer elle-même le tri, par exemple en élisant ses représentants dans les sections du Comité national. Ce n'est pas un mauvais système mais il ne saurait être le seul. S'il n'y a que des élus dans une assemblée scientifique, on tomberait dans les travers de la fausse démocratie - i.e. la majorité a toujours raison - mais avec le paradoxe de conforter un certain conservatisme scientifique. Le consensus démocratique dans la science, c'est de reconduire ce qui marche, mais continuer ce qu'on a déjà fait ce n'est pas intéressant pour la recherche. Au contraire, le vrai mobile d'un chercheur c'est la curiosité, c'est d'essayer de comprendre le problème même si la majorité des collègues y a renoncé. Donc, pour évaluer un chercheur il faut aussi faire appel à des experts dans sa discipline. Il faut adjoindre des experts aux élus. Par qui les faire nommer? En fait, là on ne peut parler que de cooptation, je suis un expert scientifique par ce que je suis reconnu comme tel par mes pairs, je suis élu à l'Académie des sciences des sciences, à l'EMBO, etc. C'est ce que les Américains appellent le peer review system... En fait on constate que la recherche scientifique marche à peu près de la même manière dans tous les pays développés et quelque soit le système d'évaluation retenu. Il y a d'ailleurs une conclusion à tirer, c'est que la recherche n'est pas une activité démocratique en soi, c'est une méritocratie. C'est le résultat du peer review system, d'un jugement par les pairs avec tous les dispositifs de Science citations indexes que l'on veut. Et là, si on raisonne en longue période et si on prend des pays comparables – par exemple les pays riches de plusieurs dizaines de millions d'habitants, la France, l'Angleterre, l'Allemagne, l'Italie, le Benelux – il est facile de voir que leur contribution respectives à la science se vaut.

En 1958, la création de la délégation à la recherche – la DGRST - m'est apparue comme la volonté de redonner son dynamisme initial au CNRS, c'est à dire de l'obliger à réfléchir à l'avenir de la recherche scientifique. La DGRST est le modèle d'une organisation scientifique qui a fait de la bonne hétéro catalyse. Premièrement la Délégation disposait d'énormément d'argent et deuxièmement puisqu'elle ne gérait

aucun laboratoire propre, elle devait injecter l'intégralité de ses moyens dans les autres organismes, le CNRS, l'INSERM, etc. Est il normal qu'une organisation scientifique paye des chercheurs qui travailleront ailleurs que dans ses labos? En réalité, les nouvelles agences de type DGRST avaient vocation à créer des ensembles virtuels de chercheurs qui pouvaient atteindre plusieurs milliers de personnes, c'est à dire à soutenir des 'laboratoires sans murs' comme on disait à l'époque, bref à aider la recherche à se faire en lui en fournissant les moyens matériels. C'est comme cela que fonctionne la recherche aux Etats-Unis avec la 'National Science Foundation' ou en Allemagne avec la 'Max Planck Gesellschaft'. Tous ces organismes sont beaucoup plus petit que le CNRS, en proportion, mais ils interviennent comme des agences de moyens selon la terminologie des technocrates. L'un des mérites de la DGRST est d'avoir été une super agence de moyens, c'est à dire d'avoir financé des bourses et des actions concertées destinées à orienter la recherche dans des voies précises. Elle a fourni des bourses de recherche à des étudiants de top niveau, souvent des élèves des grandes écoles, des polytechniciens, des normaliens qui voulaient faire de la biologie. Elle leur fournissait une bourse d'un montant conséquent en général couplée avec une thèse de troisième cycle. On retrouve là des gens qui ont fait une belle carrière dans les sciences de la vie, Maxime Schwarz par exemple qui a été un de mes élèves et qui est devenu directeur de l'Institut Pasteur. D'autres en ont bénéficié comme Antoine Danchin qui est aujourd'hui à Pasteur, Henri Buxe, François Michel qui a quitté le CGM pour poursuivre ses recherches aux Etats-Unis. Dans les années 1960-70, tout normalien, polytechnicien ou ingénieur qui faisait une demande de bourse DGRST pour faire de la biologie ou de la médecine, l'obtenait quasi automatiquement. En 1970, il y a eu une réforme importante à l'université et au CNRS pour tenter d'y introduire ce système inventé par la DGRST. La Délégation était épaulée par un groupe d'experts, un Comité des sages (CCRST), un aréopage de grands scientifiques qui a décidé de lancer une action concertée biologie moléculaire. L'un d'eux, Raymond Latarjet, racontait les circonstances dans lesquelles ont été choisies les premières actions concertées. Il y avait des sujets grandioses, l'espace, l'énergie atomique, le cancer et, dans un rapport inspiré par André Lwoff, Latarjet avait proposé la biologie moléculaire. Le général de Gaulle qui présidait la première séance avait déclaré : " messieurs, vous pensez que de la part d'un général on soit spécialement intéressé par les grands projets spectaculaires. Mais au fond de moi même je me demande si cette mystérieuse biologie moléculaire - à laquelle d'ailleurs je ne comprends rien - n'est pas plus riche de développements futurs que certains autres projets... ". Effectivement, la biologie moléculaire a été inscrite en numéro un dans le programme de la DGRST. Un rapport du physicien Pierre Auger sur

les tendances principales de la recherche dans les domaines des sciences exactes la décrivait comme l'un des événements capitaux de la science moderne, comparable à la révolution quantique en physique. Après qu'Ephrussi soit reparti aux Etats-Unis, je lui ai succédé dans la commission 'Biologie moléculaire' de la DGRST, elle était présidée par René Wurmser et comprenait André Lwoff, Jacques Monod, Elie Wollman, et Raymond Latarjet. Au début des années soixante, la DGRST a décidé de financer la construction de nouveaux instituts destinés au CNRS, à la fac ou à l'Institut Pasteur. L'Institut de biologie moléculaire (IBM) répondait à un projet de Jacques Monod qui voulait l'installer à Pasteur, mais la direction de cet établissement n'était pas d'accord et grâce à une initiative du doyen Marc Zamansky, on a décidé de l'implanter à la nouvelle fac de sciences, quai Saint-Bernard. Entre temps, à la suite des changements dans sa direction, Jacques Monod est devenu directeur d'Institut Pasteur Productions' – en fait Monod rêvait de devenir capitaine d'industrie - et il a demandé à Raymond Dedonder de s'occuper de l'IBM. Aujourd'hui, l'institut de biologie moléculaire qui a pris le nom de 'Jacques Monod' est le plus important groupe de labos installé à la fac de science, en mixité Paris 6 - Paris 7 et évidemment avec le CNRS. La DGRST avait aussi d'autres projets, l'ouverture de nouveaux labos en province, à Toulouse, à Strasbourg à surtout à Marseille où elle a soutenu la construction du Centre de biochimie et de biologie moléculaire de Pierre Desnuelle.

14 - Le Centre de génétique moléculaire et l'université Paris 6

J'ai évidemment usé de ma présence à la DGRST pour aider à lancer ces opérations, c'est à dire pour aider la génétique physiologique à devenir une génétique moléculaire. Si Boris Ephrussi avait créé le laboratoire de génétique physiologique après la guerre, il me revient d'avoir installé le 'Centre de génétique moléculaire' (CGM) à la fin des années 1960. Lorsqu'Ephrussi était aux Etats-Unis, il m'avait laissé la direction du labo dont j'étais devenu en quelque sorte le directeur par intérim. Ephrussi s'était fait mettre en disposition par le CNRS, mais il répétait sans cesse qu'il comptait revenir. André Lwoff qui était président de notre comité de direction a fini par se fâcher et c'est lui qui l'a obligé à clarifier la situation. Lwoff m'a demandé de prendre la suite d'Ephrussi. Au CNRS, un directeur d'unité recevait une indemnité de 300 F par mois et un directeur adjoint de 200 F. Tout cela pour dire que j'avais ainsi l'opportunité de gagner 100 F de plus, donc que le mobile de mon changement de statut n'était pas l'appât du gain. Mais Ephrussi a eu vent de la proposition qui m'avait faite et de mon côté je reconnais que je ne lui en avais pas parlé, ce qui a provoqué sa colère. Le projet de CGM était inscrit dans le programme 'biologie moléculaire' de la DGRST et l'affaire a démarré en 1964. Deux personnes s'en sont occupées, Georges Prévot et Marianne Chancerel. Marianne était diplômée de l'École polytechnique féminine de Paris et c'est Ephrussi qui l'avait recrutée. Moi je l'ai fait revenir à Gif pour lui demander d'organiser le CGM. On peut dire que Marianne Chancerel et Georges Prévot ont construit tous les deux le nouveau bâtiment. Ce n'était pas une mince affaire, un chantier de 4500 mètres carrés, un budget de huit millions de francs, ce qui n'était pas rien. Il y a eu quelques tensions internes avec la direction du CNRS. A partir de la création des directions scientifiques, en 1966, nous dépendions de deux directeurs, celui de la chimie, Fernand Gallais, et celui des sciences de la vie Claude Lévi. En décembre 1966, Gallais m'a envoyé une lettre très officielle dans laquelle il demandait à ce que nous envisagions un couplage du CGM

avec l'ICSN de Lederer. Pour Gallais, un chimiste de la vieille école, la biologie devait rester au service de la chimie et pas l'inverse, en fait ce qu'il voulait c'était relancer le vieux projet d'institut de génétique que le CNRS n'avait pas réussi à installer en 1946. Je lui ai répondu que je n'étais pas d'accord car cela aurait abouti à remettre en cause notre indépendance. Si j'ai besoin de liens avec l'ICSN, je n'avais pas besoin de les formaliser sur le plan administratif. Au Comité national, les sections de chimie biologique et de biologie cellulaire du Comité national ont exercé une amicale pression sur la direction du CNRS pour défendre ce programme qui venait de l'extérieur, c'est à dire de la DGRST; Non seulement la construction de nouveaux bâtiments de Gif, mais aussi les instituts de Marseille et du quai Saint-Bernard à Paris. En revanche le Comité national a vu d'un œil moins amène la direction du CNRS lancer une 'Recherche coopérative sur programme', une RCP en biologie moléculaire. Sur ce, en 1967, Ephrussi est revenu des Etats-Unis et il a réaffirmé son désir de devenir directeur de la nouvelle entité, mais en proposant une organisation pyramidale alors que moi je voulais qu'on en fasse un groupe de départements plus ou moins indépendants. Le CNRS a alors suggéré la création d'un CGM-A pour Ephrussi, Mary Weiss et Janine Beisson et un CGM-B pour moi, Madeleine Gans, Vittorio Luzzati et les autres. Le budget était attribué globalement au CGM et ensuite il était partagé en deux, chacun de nous ayant la responsabilité de sa partie. Cela n'a duré que quelques mois. Il s'agissait bien sûr de ménager la susceptibilité d'Ephrussi. En fait, la recherche en biologie moléculaire avait pris une telle dimension qu'il était normal de répartir les responsabilités entre des grands départements. C'est d'ailleurs comme cela fonctionnaient la majorité des grands instituts. Dans ces disciplines, le nombre de chercheurs a été multiplié par cent en cinquante ans. Il a aujourd'hui près d'un million de biologistes moléculaires au sens large dans le monde alors que quand j'avais commencé à travailler à l'IBPC les équipes ne comportaient qu'une demi douzaine de personnes. Ce qui était d'ailleurs déjà un accroissement par rapport à l'époque d'Ephrussi où il y avait deux ou trois chercheurs autour d'une manip. Dans tous les manuels de basse psychologie, vous trouverez que le fils doit tuer le père. Le mien assassiné par les Allemands pendant la guerre et comme je suis devenu orphelin relativement jeune, cela a certainement contribué à développer mon esprit d'indépendance. Quand je suis arrivé en France, Ephrussi qui n'avait pas de descendant mâle m'avait adopté comme son fils spirituel. Il avait une fille, Irène, qu'il aurait bien voulu me voir épouser. Elle avait exactement mon âge et Madame Ephrussi m'invitait souvent pour prendre un thé comme - cela se faisait dans les maisons bourgeoises -, mais Irène n'était pas mon type de fille. Il est vraisemblable qu'Ephrussi en a été un peu déçu par mon manque d'empressement et moi, je savais très bien ce que

je lui devais. A la fin de sa vie et alors qu'il se savait mourant, il a demandé à Madeleine Gans et à moi de rester à son chevet. Il essayait d'avoir une discussion scientifique avec nous, c'était extraordinairement émouvant, il nous considérait Madeleine et moi comme ses héritiers spirituels, il voulait nous faire comprendre qu'il nous passait le flambeau.

Pour en revenir au CGM, l'organisme a donc été officiellement créé en 1969 avec Ephrussi comme directeur et je ne le suis devenu que l'année suivante. Grâce à Claude Lévi, le directeur des sciences de la vie au CNRS, un collègue et un ami que je connaissais depuis Roscoff, on a trouvé un *modus operandi* qui a très bien marché, c'est à dire qu'on a organisé notre affaire en quatre départements et j'ai entrepris de mouiller leurs responsables en les obligeant à participer aux discussions budgétaires avec la direction du CNRS. Le premier département était celui d'Ephrussi et quand il a pris sa retraite, son assistante Janine Besson, spécialiste du champignon, est revenue d'Orsay pour prendre la suite, elle a gardé l'équipe, notamment Mary Weiss avec ses activités très particulières de cultures cellulaires. Vittorio Luzzati avait le département de biophysique et Madeleine Gans la génétique de la drosophile. Quant à moi, je continuais sur la levure. Claude Lévi m'a aidé à faire admettre par l'administration cette structure fédérative qui ne rentrait pas dans les schémas d'organisation du CNRS, voire dans ses structures budgétaires. Je disais, "il faut quatre comptes, quatre budgets. A partir de maintenant, on fera quatre additions au lieu d'un seul compte". Chaque année, je devais accompagner le budget d'un 'message du demandeur' ce que je n'ai pas fait souvent. jusqu'au jour où Jacques Demaille m'a dit: "Je vous préviens, si vous ne m'envoyez pas le dossier, vous n'aurez pas d'argent" et j'ai dû rédiger ma demi page, mon 'message du demandeur'. En matière de recherche, je peux dire que les années 1970 ont été une période particulièrement productive pour le CGM ce qui est dû, en grande partie, à une vague de recrutement qui a mis en concurrence les chercheurs de la vieille génération avec une brochette de jeunes soixante-huitards astucieux. C'est ainsi qu'avec D. Coen, J. Deutsch, P. Netter, E. Petrochilo, nous avons réalisés quelques avancées significatives en génétique moléculaire. Nous avons réussi à isoler un grand nombre de mutants résistants aux antibiotiques et de les utiliser pour l'étude de la recombinaison et de la ségrégation des gènes mitochondriaux. L'ensemble de ces croisements mitochondriaux nous a permis d'élaborer un modèle stochastique de la recombinaison mitochondriale qui a permis d'établir la première carte fonctionnelle du mtDNA de la levure. Ces travaux ont abouti à quelques résultats surprenants - notamment à la découverte dont je suis finalement le plus fier - le paradoxe de la nature que constitue les propriétés d'autotomie intrinsèque de l'ARN dans les gènes mosaïques

du cytochrome mitochondrial, la 'boucle matricide'! En 1977, nous avons émis l'hypothèse selon laquelle cette région d'ADN était morcelée en segments qui codaient pour la structure du cytochrome b et que ces segments de structure étaient séparés par des séquences intercalaires dont la fonction était d'assurer l'épissage de l'ARN transcrit primaire et de réguler ainsi la synthèse de deux protéines distinctes, le cytochrome b et la cytochrome oxydase. Le pas décisif pour la valider a été franchi par C. Jacq et J. Lazowska qui ont déterminé la séquence nucléotidique du gène normal et muté, c'est à dire de l'intron qui code pour une protéine d'épissage trans-active que nous avons baptisée ARN-maturase.

Le CGM est le premier institut du CNRS à avoir signé une convention avec Paris 6 (Université Pierre et Marie Curie) à la fin des années soixante, c'est à dire dès que j'en ai eu la possibilité, c'est à dire après que je sois devenu professeur. Mon élection à la fac de sciences (1961) avait soulevé les mêmes difficultés que celle d'Ephrussi quinze ans auparavant. Boris Ephrussi détestait l'enseignement et il n'aimait pas beaucoup l'université, même s'il faisait de très bons cours que j'ai suivi en 1947-1948. Il disait qu'on ne peut enseigner que des trucs faux et c'est vrai qu'enseigner la génétique ça revenait à simplifier, à évoquer des recherches en plein développement, bref à parler d'un ensemble de connaissances en évolution continue. En plus, au milieu des années cinquante, la génétique était loin d'être reconnue comme une discipline à part entière, il se plaignait que son service reste le plus mal loti de la Sorbonne et lorsqu'il a été question de réformer la licence d'enseignement en sciences naturelles (1956), P. P. Grassé voulait limiter la place de la génétique dans le programme. Ephrussi lui a envoyé une lettre fulminante, "...je vous laisse la responsabilité de cette décision passéiste". Lorsqu'il a décidé de retourner aux États-Unis, en 1959, il m'a demandé de prendre sa suite à la fac. C'est-à-dire que comme Ephrussi, j'ai dû ma nomination davantage aux 'sciences dures' qu'aux 'vieilles sciences naturelles'. Marc Zamensky, le doyen de la fac de sciences, était favorable aux généticiens, il appréciait Madeleine Gans mais aussi Georges Prévot, dont le père était un chimiste très influent à la fac. C'est Prévot qui m'a coraqué pour faire mes visites de candidatures auprès des vieux paléontologistes de la Sorbonne. J'ai donc été nommé officiellement professeur associé en 1961 par un décret signé du général de Gaulle, le président de la République. Mais je n'étais pas encore naturalisé français et ça a posé quelques problèmes. Normalement il y avait une équivalence de salaire entre celui d'un directeur de recherche au CNRS et celui d'un professeur d'université, mais je tombais sous la coupe d'une loi Laval de 1934 toujours en vigueur qui disait qu'il fallait être naturalisé depuis cinq ans pour pouvoir

jouer de toutes les prérogatives attachées à un grade universitaire. De sorte que je me suis retrouvé au premier échelon, au plus bas de l'échelle, et le CNRS a dû me verser un complément de salaire. Puis j'ai été nommé professeur titulaire en 1966. Je ne peux nier que j'avais très envie de devenir prof, c'était pour moi une forme d'aboutissement. Et je dois reconnaître mes dettes vis-à-vis de ceux qui m'y ont aidé. Le problème c'est qu'on ne peut pas consacrer 50 ou 60 heures par semaine à l'université tout en prétendant faire de la recherche. C'est pour cela que je dois beaucoup à Madeleine Gans et à Georges Prévot, grâce à eux j'ai obtenu une situation privilégiée - en partie par chantage je le reconnais! - lorsque j'ai dit qu'il était exclu que je fasse mes cent heures de cours hebdomadaire. Donc je dois au fait qu'ils ont accepté de se sacrifier pour moi de pouvoir continuer la recherche, mais il est vrai qu'ils avaient aussi soutenu ma candidature à la succession d'Ephrussi de façon à empêcher la génétique de revenir dans les mains des vieux naturalistes. Lorsque je suis devenu prof à Paris 6, j'ai passé un accord avec l'administration et je me suis retrouvé comme un coq en pâte, prof, mais pas obligé d'enseigner - je suis d'ailleurs loin d'être un fana de l'enseignement - et je dois dire que l'Alma mater s'est toujours montrée très compréhensive. Une de mes grandes fiertés est d'avoir introduit avec Madeleine Gans le premier certificat de génétique à Paris 6, après lequel nous avons instauré le diplôme d'études avancées en génétique cellulaire et moléculaire. On peut dire que toute une génération de professeurs de génétique ou de biologie moléculaire est passée par le DEA de Paris 6. Evidemment j'incitais les meilleurs étudiants à préparer des troisièmes cycles pour s'orienter vers l'enseignement ou la recherche et il y aurait des tas de noms à citer, ceux de Léa Clavilier (mon premier tricycle), comme de Geneviève Perret, d'Éric Petruccilo, mais aussi de Pierre Netter ou de Dario Cohen qui ont continué à faire de la recherche au CGM avec moi, de Pierre Galzi qui est passé à l'Agro, de Jean Guerdoux, de Ségolène Aymé, etc.

Au début, les labos de recherche étaient localisés ailleurs qu'à la fac, soit à l'IBPC, soit au CNRS ou encore à l'Institut Pasteur. Le CGM était à Gif, pas à Paris, ce qui était à la fois une mauvaise et une bonne chose. C'était évidemment mauvais pour l'image de l'université et ça obligeait les enseignants-chercheurs à aller et venir, mais c'était bon pour le confort de la recherche car nous n'étions pas emmerdés par les problèmes d'intendance universitaire. Cette convention stipulait que son doyen - devenu ensuite le président de l'université - était membre de droit du comité de direction du CGM. Tous n'ont pas exercé leur prérogative, mais certains y ont participé assidûment. C'était un très positif. Gérer une fac, c'est très compliqué, c'est un vrai métier. Pour être président

d'université il faut sans doute être un bon politicien, mais il faut aussi savoir ce qu'est la recherche. Il ne faut pas hésiter à aller au charbon pour imposer ses vues. Donc, dans les années 1970, le CGM est devenu un ensemble de laboratoire où des chercheurs sont payés par le CNRS et d'autres par l'Université (c'est la seule distinction qu'on perçoit facilement et elle n'est pas de taille car les salaires sont fort semblables) et où ils travaillent en bonne harmonie. Bien entendu, les chercheurs universitaires souhaitaient presque tous faire plus de recherche et essayaient, ne serait-ce que pour quelques années, de passer au CNRS. Mais il arrivait aussi que des chercheurs du CNRS souhaitaient, ou se laissaient persuader, de passer à la fac et Paris 6 comme d'autres campus se sont révélés suffisamment accueillants pour n'en refuser aucun. Mais je ne crois pas qu'il soit bon de réglementer ce va-et-vient par des décrets, un peu de bon sens et de bonne volonté sont plus efficaces que toute circulaire administrative. Pourquoi est ce que cette symbiose a bien marché dans le cas du CGM et de Paris 6, peut-être du fait que la génétique en France avait commencé par se développer dans des laboratoires extra universitaires, à l'IBPC ou ailleurs, et grâce à l'appui efficace du CNRS. Sans cet organisme, on peut dire qu'il n'y aurait pas eu dans ce pays une recherche biologique digne de ce nom. Je n'ai d'ailleurs jamais compris l'antinomie, dont on essaie de grossir l'importance, entre l'Université et le CNRS. Elle me fait penser à la querelle qui a dominé pendant près de deux siècles les sciences de la vie, la lutte entre les préformistes et les épi généticiens. Les premiers pensaient qu'un être humain, minuscule par la taille mais possédant tous les attributs de l'adulte, l'homuncules, était logé dans les gamètes, les seconds argumentaient que tout était dû à un développement harmonieux à partir d'un magma indifférencié. Les deux avaient tort et raison à la fois. Les gamètes apportent un programme génétique, mais la réalisation de ce programme ne peut se faire que grâce à une suite d'interactions très complexes, dont on commence à peine à disséquer l'enchaînement. On enseigne ce que l'on sait, on cherche ce que l'on ne sait pas. Pour savoir ce que l'on ne sait pas il faut savoir ce que l'on sait, et on ne peut pas bien enseigner ce que l'on sait si on ne réalise pas ce que l'on ne sait pas. Au début j'ai commencé à donner mes cours à la Sorbonne ou rue Cuvier en face du Muséum. Là les amphes étaient très vieux, très poussiéreux et je n'osais pas fumer la pipe car j'avais peur de foutre le feu. En revanche, en cette occasion, je mettais une cravate. Dans l'amphi de la rue Cuvier, malgré ses trois cent places, j'avais des étudiants assis jusque sous mes pieds. Je n'ai jamais écrit mon cours, j'ai toujours refusé de faire des photocopies parce qu'ils incitent les étudiants à se concentrer sur le texte. Ils pensent que ce qui est dans le poly est important et que le reste ne l'est pas. Je préparais un plan pour parler pendant deux heures, parfois le samedi matin pour être tranquille le reste

du temps. A mon premier cours j'ai demandé s'il y avait des questions. Rien. Deuxième cours toujours rien et je leur demande : "qu'est ce que ça veut dire? Soit mon cours est tellement limpide, tellement clair, tellement extraordinaire que vous avez tout compris - ce qui me paraît bien improbable. Soit il est tellement mauvais que ce n'est même pas la peine d'interroger" ...Je suis un peu cabotin. Toujours rien, aucune question. Cours suivant : "Je vais de nouveau vous demander si vous avez des questions à poser. Probablement personne ne va se manifester, mais vous avez tort. Vous avez peut-être peur de poser une question bête pour le cas où je me souviendrais de votre visage le jour de l'examen. Mais sur trois cent personnes comment voulez-vous que je me souvienne d'une tête ? En plus je suis myope. Bon, je vous tourne dos, je me mets face au tableau, comme ça vous pouvez intervenir en toute tranquillité".

- Monsieur le professeur, votre cours est tellement intéressant bla bla bla... et nous sommes passionnés. Mais si on essaye de suivre votre raisonnement on ne peut pas prendre de notes, on n'a pas le temps. Et si on essaye de prendre des notes, on n'arrive pas à suivre le raisonnement".

- Bravo, excellente remarque. Voici ce que je vous suggère, essayez de travailler en binôme. Un jour l'un prend des notes et l'autre essaye de suivre le raisonnement et demain vous faites l'inverse".

Par la suite, j'ai eu davantage de questions. Parfois, à la fin du cours les étudiants s'aggloméraient autour de moi et on restait à discuter pendant une heure. En 1967, avec Madeleine Gans, j'ai introduit un système de notation des professeurs. Nous étions très en avance sur notre temps. Nous avons installé une boîte, genre boîte à idées, à côté de la porte de sortie et à la fin de chaque cours n'importe qui pouvait déposer un papier, anonyme ou signé. On a eu très peu de grossièretés et au total plusieurs dizaines de réponses. Les étudiants notaient les profs et faisaient des appréciations du type " ne parle pas assez fort". La critique me concernant qui revenait le plus souvent portait sur mes schémas qui n'étaient pas suffisamment clairs. Je bâclais mes dessins au tableau, c'est vrai. Je recevais aussi de temps en temps des compliments. Mais on n'a pas poursuivi cette expérience d'interaction pédagogique, je ne sais plus pourquoi. D'anciens étudiants des années soixante sont venus me voir pour me dire du bien des cours que je leur faisais - ce qui est tout à fait normal en ce sens que ceux qui les ont trouvé merdiques ne se seraient pas déplacés me le dire - et j'en ai pas mal qui m'ont dit que je leur avais donné le goût de la génétique. On peut donc dire que j'ai eu plus d'élèves que n'en avait eu mon propre maître, Boris Ephrussi, mais cela tient au fait qu'il n'a pas connu comme moi le boom de la démographie étudiante à partir des années soixante. J'ai introduit à la fac le certificat de génétique - à l'époque il fallait trois

certificat pour avoir obtenu sa licence - ce qui correspond aujourd'hui au deuxième cycle. Puis nous avons instauré le diplôme d'études avancées en génétique cellulaire et moléculaire, le premier DEA de génétique en France qui reste aujourd'hui le principal diplôme dans cette discipline. Tous les profs de génétique ou de biologie moléculaire aujourd'hui en fonction sont passés par ce DEA de Paris 6. Evidemment j'ai incité les meilleurs à préparer des troisièmes cycles pour les orienter vers la recherche. Il y aurait pas mal de noms à citer, ceux de Léa Clavier (mon premier 3^{ème} cycle) aujourd'hui prof à Paris 6, de Geneviève Perret, de Michel Pradine, un type très prometteur qui s'est malheureusement suicidé en 1968, de Jean-Claude Mounolou dont j'ai déjà parlé, d'Éric Petruccilo, un type génial qui n'a pratiquement jamais accepté d'écrire un article mais avec lequel une conversation d'une heure faisait plus avancer les choses que des mois de manip. Et aussi Pierre Netter et Dario Cohen qui ont continué au CGM, Pierre Galzi qui est passé à l'Agro, Ségolène Aymé qui est devenue prof et qui travaille sur le génome,....

Evidemment tout ce monde est entré en ébullition en 1968 ! J'avais un chercheur au CGM, Jean Deutsche, un gauchiste farouche qui est devenu radicalement anti mandarin. En 1968, il a décidé de cesser de faire de la recherche au motif que ce n'était pas une activité valable au point de vue marxiste. Quinze ans plus tard, il a décidé de passer sa thèse et aujourd'hui il est devenu professeur et membre du Conseil national de l'Université. Au moment de sa thèse, il est venu me voir pour me demander de faire partie de son jury. Bien entendu, j'ai accepté, mais il paraît que j'ai proféré quelques sarcasmes. Il est allé se plaindre à Marianne : " tu te rends compte de ce qu'il a osé me dire ! " Elle a du gentiment lui rappeler la lutte des classes.... Mai 68 est l'une des périodes où je me suis le plus amusé. C'était complètement loufoque, une vraie révolution pour rire. C'était rigolo, canularique, gentil, spirituel, les slogans étaient magnifiques, il faisait beau. C'était comme dans la nouvelle de Guy de Maupassant où Madame avec toutes ces dames partent en pique-nique. Pour moi, 68 c'est la maison Tellier en goguette, c'est la seule révolution qui ait sauvé 200 personnes. Le trafic automobile avait été interdit à Paris et d'ailleurs il n'y avait plus d'essence, c'est le nombre de personnes qui meurent chaque mois dans les accidents de la route ! Madeleine Gans qui était prof. à la fac n'était pas particulièrement gauchiste mais je l'ai traînée dans les manifestations. Elle se promenait avec un grand cabas, comme une ménagère qui va au marché, avec des bonbons qu'elle distribuait aux manifestants. Nous marchions dans les rues et je pensais c'est un miracle, on marche au milieu des policiers et personne ne tire. Il aurait suffi de mettre deux mitrailleuses aux coins du

boulevard Saint-Michel et de la rue Gay Lussac et tout aurait été fini en moins de deux, pourtant, on n'a pas tiré comme on l'avait fait à Paris en 1830, en 1848, en 1870. L'homme pour qui j'ai le plus de respect et qui est pour moi le symbole positif de 68, c'est un grand fonctionnaire d'Etat, le préfet Grimaud qui a empêché la police de tirer. C'était une formidable mascarade ce qui n'empêchait pas certains collègues de prendre les événements terriblement au sérieux. Monod par exemple, mais il est vrai que les pasteuriens avaient participé à la création du syndicalisme chercheur. Ephrussi lui, il était complètement largué. On admirait notre courage parce que nous risquions de recevoir des coups de matraque. Moi, je réfléchissais sur ce que pouvait être la signification du courage pour un Français des années soixante pour quelqu'un qui avait vécu l'Occupation en Pologne. En France lorsqu'une personne a été abattue dans les combats de la Libération, une petite plaque commémorative se trouve à l'endroit de sa mort. Dans la rue Malczewski à Varsovie où mes parents sont morts sous une bombe avec cent cinquante autres personnes, il n'en reste aucune trace. De nombreuses années après la guerre, j'y suis retourné et j'ai voulu y déposer des fleurs. Il y avait à cet endroit un poste de la milice et on m'a fait déguerpir : "Pourquoi voulez vous mettre une gerbe ici ? Il n'y a rien à voir, circulez !" J'assistais aux assemblées générales permanentes de la Sorbonne ou au manifs quai Anatole France. j'ai assisté à des chose extraordinaires. A la Sorbonne, il y avait une espèce de petit rouquin, un petit bonhomme tout rond qui s'est mis à hurler du fond de l'amphi : "J'encule la C.G.T. !" C'était Cohn-Bendit. Sur le plan politique, 1968 a été une révolution pour le plaisir mais au niveau enseignement, le problème qui agitait les esprits était celui de la sélection. On m'a élu délégué et je me suis retrouvé dans une commission aux côtés de Cohn-Bendit, de Sauvageot (UNEF), de Geismar (SNESup) à propos d'un débat sur la question : faut-il ou pas une sélection à l'entrée de la fac ? Raymond Dedonder était là aussi et chacun à notre tour, nous prenions la parole pour donner notre avis. Comme c'était par ordre alphabétique, j'avais le temps. Tout le monde était contre la sélection, finalement, j'interviens et je dis que je suis pour. Et je vois Sauvageot se réveiller...

"Quoi ? qu'est-ce qu'il dit ?

- La non-sélection c'est absurde. Si vous dites qu'il n'y aura pas de sélection cela veut dire qu'il y aura une sélection par l'argent, par la force physique lorsqu'il faudra s'inscrire à la fac et qu'il y aura une queue d'un kilomètre. Ceux qui joueront des coudes passeront les premiers et comme il n'y aura jamais assez de places pour tout le monde.... Ce qu'il faut, c'est des critères de sélection qui soient justes de façon à compenser les effets négatifs de la sélection naturelle". C'est comme ça que j'ai fait applaudir la sélection en plein mai 68 à la Sorbonne. Je passais tous les jours à Gif, là

aussi il y avait une assemblée générale quotidienne. On refaisait le monde. Je me souviens d'une petite juive israélienne, Judith, une post doc ,

"comment faire pour faire de la bonne recherche et être heureux en même temps

- C'est impossible, il faut choisir, c'est l'un ou l'autre ".

Un jour Marianne Chancerel s'est fait applaudir au moment où je ne sais quel délégué syndical a commencé de dire que les étudiants se battaient pour le passage attache chargé. "Mais le passage AR-CR! Les étudiants n'en ont rien à cirer!". Ovation dans la salle. Cependant, l'après 68 ça a été la mort du Général et l'arrivée de Pompidou au pouvoir, ce qui n'a pas été réjouissant pour la recherche. Ca a aussi été la loi Edgar Faure pour décentraliser l'université. La création d'un tas de nouveaux campus a posé quelques problèmes, au moins pour les relations entre l'enseignement supérieur et la recherche. Avec la loi d'orientation, dès qu'on créait un campus, on voulait avoir toutes les spécialités depuis les sciences humaines jusqu'aux sciences dures. C'est à dire qu'on voulait satisfaire à cette vieille conception intellectuelle et théorique de l'Alma mater. Reste qu'il ne faut pas couper la recherche de l'université, sinon elle s'étirole, elle meurt en quelques années. Sur ce point je suis tout à fait d'accord avec l'actuel ministre de la recherche, Claude Allègre, en tout cas avec ce que j'ai lu de son programme. La recherche fondamentale doit être liée à l'université, non seulement pour trouver des étudiants talentueux qui ont envie de faire de la paillasse, mais aussi pour permettre aux chercheurs d'être confrontés aux questions des étudiants. Ca les stimule, ça les oblige à répondre. Moi, je peux dire que j'ai appris la génétique en l'enseignant. En outre, la relation université recherché ça oblige les chercheurs à se tenir au courant de l'évolution dans les autres disciplines. Là aussi, j'ai beaucoup appris. Il fallait donc réformer l'université. Et les grandes écoles? Lorsque Jean-Pierre Chevènement a été nommé ministre de l'Éducation nationale en 1981, il a invité un certain nombre de personnalités scientifiques à un déjeuner (assez merdique sur le plan culinaire) où il y avait Paul Germain, le secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences. Le ministre nous interrogeait : "Que faut-il faire pour que le niveau de l'université française s'améliore?"

- C'est simple, il suffirait de supprimer les grandes écoles

- Très spirituel monsieur le professeur".

Chevènement croyait que je faisais de l'esprit, il s'est pincé. Pas du tout, je suis hostile à la super sélection, mais je suis pour la sélection tout court. Pour cela il faudrait rapprocher les grandes écoles et l'universités, en tout cas supprimer les prépas. Les taupes, les hypotaupes c'est la catastrophe, c'est du bachotage, j'apprends par cœur et tout le reste. Les prépas, c'est une la technique de nettoyage du cerveau, on apprend, on passe le concours, on efface tout et on recommence... Mais ce n'est pas comme ça qu'on

forme un chercheur. Ce système est infichu, par essence, de sélectionner des gens doués pour la recherche expérimentale, à quelques exceptions près bien entendu. Nos Nobel physiciens, P.-G. De Gènes ou Georges Charpak, disent que pour faire un bon chercheur, il vaut mieux ne pas passer par Normale ou par Polytechnique, il faut être curieux, habile, imaginatif, voire un peu brouillon, empirique, observateur... Sur ce plan là, ce que dit Allègre me semble juste, c'est toute la différence entre le système d'enseignement supérieur américain et son homologue français. Aux Etats-Unis, vous avez des universités de tous les niveaux, du plus haut au plus bas, parfois bien inférieur à la pire université française. Mais pour qu'il y ait de bonnes universités, il faut qu'il y en ait de moins bonnes, un campus peut être bon dans un domaine et faible dans un autre.

Quand l'heure de la retraite est arrivé, je dois reconnaître que j'ai eu du mal à passer la main. Pour me succéder au CGM, j'ai pensé à Jean-Claude Mounolou, mais ça s'est mal passé. Suis je responsable? J'ai bien essayé de ne pas le gêner, je ne suis allé qu'une seule fois à une réunion du labo en quatre ans, mais on m'a fait savoir que "ma simple présence faisait de l'ombre aux autres...". Après tout c'est peut-être vrai, mais sous les apparences de quelqu'un de très gentil, il fait parler les gens, il est démocratique, il laissait trainer les réunions jusqu'à six heures moins cinq et à ce moment là il énumérait les quelques problèmes qui restaient à régler, les plus importants bien entendu. Il clôturait la séance en disant "vous me laissez évidemment le soin de m'en occuper, je vous informerai, etc". C'est vrai, Jean-Claude est efficace puisqu'il arrivait à ses fins, mais je ne supportais pas cette manière de faire. A l'heure de mettre la clé sous la paillasse, j'aurais aussi pu aller aux Etats-Unis où il n'y a pas d'âge de la retraite pour les professeurs, on me l'a d'ailleurs proposé, mais Hanka ne voulait pas s'expatrier et lorsqu'elle est morte j'ai décidé de rester en France à cause de mes petits-enfants. Pourquoi est ce que je continue à travailler? Avant tout parce que je pense être resté opérationnel, j'ai d'ailleurs une technique pour tester mes capacités. Au cours des discussions avec les chercheurs, j'essayais toujours de raisonner suffisamment rapidement pour les dépasser. Ça marche souvent même avec les jeunes, mais il est vrai qu'en vieillissant on en rencontre de plus en plus qui vous dament le pion. En particulier le garçon le plus original, le plus rapide de tout le CGM, François Michel, est un très grand chercheur, mais c'était un type impossible à vivre. Il s'est complètement opposé à moi, sa thèse contredisait mes propres manips, ce qui ne m'a pas empêché de l'aider et m'a conduit à me retirer du domaine sur lequel il travaillait. Sa contribution sera indiscutablement l'une des plus importantes dans la génétique de la levure, mais il

n'aurait pas pu me succéder. Cela dit, j'ai vraisemblablement raté le passage de flambeau à la tête du CGM.

15 - Génétique et évolution

La biologie moléculaire est une révolution conceptuelle au moins aussi importante que la théorie de l'évolution ou que la physique quantique. A la conjonction de la génétique et de la biochimie, la découverte du langage des gènes, utilisé par tous les êtres vivants de la bactérie à l'homme, a donné naissance à une science au nom hybride, probablement pas très heureux, de biologie moléculaire. En fait je n'aime pas beaucoup ce terme et en même temps il rend bien compte de la manière dont nos disciplines se sont retrouvées à un point de convergence entre la biochimie d'un côté et la génétique de l'autre. La biologie moléculaire s'occupe de l'échange de l'information contenue dans toute cellule vivante, de la transmission de cette information et de sa traduction sous forme de manifestations physiquement perceptibles qui constituent la vie de la cellule. Ce qui veut dire que la biologie moléculaire constitue avant tout un langage. Mais avant de dire en quoi consiste ce langage, de quoi sont faites ses règles, sa grammaire, sa syntaxe, etc. il faut rappeler ce qu'est une cellule. Pour un chimiste ou un physicien, il s'agit d'un ensemble de molécules que l'on peut classer en différentes catégories dont on connaît le nombre. Les molécules les plus nombreuses dans une cellule sont celles de l'eau (H₂O), leur nombre oscille entre 10¹⁰ et 10¹¹. On trouve ensuite des particules plus complexes, des ions, des molécules de sucre, des polysaccharides, etc. Celles ci sont aussi des petites molécules dont le poids moléculaire est inférieur à 1000, c'est à dire mille fois un atome d'hydrogène. Il y a peut être un millier de types différents de ces petites molécules pour un nombre total de 10⁸ et 10⁹ à l'intérieur d'une seule cellule. Si on monte dans la complexité des constituants cellulaire, on trouve ensuite des molécules plus volumineuses faites d'acides aminés, ce sont les protéines (hormones, enzymes, etc.). Il s'agit de molécules beaucoup plus complexes que les précédentes dont le poids moléculaire atteint 50 000 à 200 000 (elles sont cinquante ou deux cent mille fois plus lourde qu'un atome d'hydrogène) et dont chaque cellule compte des milliers de types différent. C'est le suédois Theodor Svedberg qui a mesuré le premier le poids moléculaire

des protéines, grâce à sa centrifugeuse, mais il pensait à tort qu'il n'en existait qu'un seul type. Enfin on arrive à un type de molécule unique à base d'acides nucléiques et que l'on a trouvé au départ dans les chromosomes, l'ADN. C'est cette molécule géante dont le poids dépasse des dizaines de milliards de fois celui d'un atome d'hydrogène qui contient l'information génétique. Sa complexité explique pourquoi cette macromolécule est capable de porter un message et de le transmettre. En fait l'ADN est un gigantesque alphabet, un livre dans lequel l'hérédité de toute cellule vivante est inscrite. Bien entendu, les dimensions physiques du livre ADN sont minuscules, il tient dans un seul spermatozoïde dont le diamètre est d'un millième de millimètre, mais dans ce volume on peut avoir l'équivalent de l'ensemble des livres de la bibliothèque de la Sorbonne, plus ceux de la bibliothèque Sainte Geneviève et de quelques autres. Cette information est écrite grâce à un alphabet de quatre lettres, A, G, C et T, chacune de ces lettres représentant une nucléotide, le A pour adénine, le G pour guanine, le C pour cytosine et le T pour thymine. La structure de chacun de ces nucléotides est un peu plus complexe que celle d'une molécule ordinaire (disons de chlorure de sodium), mais guère plus. C'est en utilisant ces quatre lettres, A, G, C, T et en les arrangeant pour former des mots, puis des phrases que les acides nucléiques produisent un ensemble plus complexe que celui d'origine. Si je prends le message inscrit de manière linéaire dans l'ADN, je constate que les quatre lettres qui le constituent forment des syllabes de trois lettres ce qui ne peut donner que 64 syllabes différentes : AAA, AAG, AGA, GAA, etc... selon un sens spécifique à chacune d'elle. Dans le jargon de la biologie moléculaire, on appellera ces 64 syllabes, des codons. Ensuite il y a des mots, comme dans les pages d'un livre (même si on revient à la ligne, le texte est écrit de manière linéaire) car il n'y a aucun branchement latéral sur l'ADN. Mais les mots formés des différentes syllabes (les codons) sont très longs, ils peuvent comporter entre 100 et 500 codons, autrement dit entre 300 et 1500 nucléotides. Ensuite il y a des phrases, mais avant d'en arriver là il faut expliquer comment la cellule utilise l'information inscrite dans la structure des acides nucléiques, d'une part évidemment pour se dupliquer (homocatalyse), ensuite pour trouver ce dont elle a besoin pour vivre (hétérocatalyse), donc continuer à se dupliquer et ainsi de suite. La cellule transmet l'information héréditaire à partir de l'alphabet nucléaire et on sait que l'ADN comporte deux lignes enroulées en double hélice. L'ADN est en fait une molécule double, formée de deux brins dont les lettres ne sont pas identiques, mais complémentaires. Autrement dit si je lis A à gauche j'aurais T à droite et vice versa. Si on a G à gauche, à droite on aura C et réciproquement. Chacune des deux lignes d'ADN va se lire dans un sens particulier. Lors de la division cellulaire, la molécule d'ADN s'ouvre en deux, un peu comme si on ouvrait une fermeture éclair et les deux brins se séparent,

chacun avec son sens d'appariement pour donner deux brins identiques symétriques. Ce processus se répète à chaque division cellulaire et c'est ce processus qui permet la transmission de l'information, sa réplication. Dans le langage courant, le terme d'hérédité est très ambigu. On dira j'ai hérité une montre de mon père, mais on dira aussi j'ai hérité de sa tendance à la calvitie, c'est un exemple. Mais dans les deux cas, il est évident que le terme hérédité n'a pas la même signification. La montre reste un objet qui ne change pas, si elle marche, elle me permettra simplement de lire l'heure. La calvitie, elle, résulte de processus bien plus complexes qui se déroulent dans le temps. Le langage protéique ne dit pas l'heure qu'il est, il est le produit du temps qui passe. Les phénomènes de régulation hormonale sont des réactions de la cellule par rapport au milieu extérieur, ils dépendent de l'environnement, donc d'une histoire qui se déroule aussi à l'extérieur de la cellule. La cellule contient donc l'ensemble de l'information qui lui permet de s'adapter au milieu extérieur. Ses gènes lui permettent de savoir quels livres de la bibliothèque doivent être lus ou pas. L'information est là, mais son utilisation est soumise à une opération préalable, sa traduction en protéines.

Pour vivre, la cellule a besoin des différentes molécules évoquées ci-dessus, en particulier de sucre, de substances azotées, d'hormones, d'enzymes qu'elle utilise pour produire de l'énergie. Pour cela, elle dispose d'une structure qui est ordonnée à la fois dans l'espace et dans le temps. Elle pourrait être comparée à une minuscule usine qui fabrique à la fois de nouvelles substances et de l'énergie, de la chaleur par exemple, et en fin de compte deux nouvelles cellules. Tout ce processus est ordonné par un 'bleu'. Il est décrit de la même manière que le schéma d'un appareil industriel conçu sur une planche à dessin, avec ses échangeurs d'énergie, ses réacteurs à catalyse, etc. En un mot, la cellule fonctionne comme une petite usine chimique en miniature. Mais ce 'bleu' dans le langage de la macromolécule n'est pas utilisé tel quel, il est d'abord traduit. La cellule doit d'abord effectuer un certain nombre d'opérations métaboliques, construire des protéines, des enzymes, c'est à dire les catalyseurs des réactions biologiques indispensables à son propre fonctionnement. Ce qui veut dire que le travail de la cellule, donc l'explication de la vie, est le résultat d'un ensemble de cellules qui s'organise lui-même. On sait désormais que c'est une combinatoire de gènes exprimés de façon séquentielle qui préside à la morphogenèse. La mise en place des formes correspondantes se fait par une suite d'événements qui se déroule à la manière des enchainements de procédures dans les programmes algorithmiques.../ Il y a donc préformation.../ Ce qui préexiste n'est pas l'organisme lui-même, c'est la préformation d'un algorithme de développement. Il y a bien un *Drosophila* dans la *Drosophila*

(Prochiantz), mais ce n'est pas la forme qui est transmise héréditairement, c'est son programme de construction.

La manière dont l'information linéaire contenue dans l'ADN met en place un autre agent organisateur, les protéines, mérite qu'on s'y arrête un instant. On appelle ça la transcription. Son système de lecture utilise un petit dictionnaire relativement simple de 64 entrées - les 64 codons qui forment les triplets de syllabes de l'alphabet nucléique - pour donner 20 acides aminés différents, il n'y a en effet que 20 lettres différentes dans l'alphabet des acides aminés. Entre parenthèses, la découverte que le code génétique est un multiple de trois est la plus belle expérience de la biologie au vingtième siècle due à Francis Crick. Sans aucun doute l'homme le plus intelligent au monde est Francis Crick. Francis est un homme incroyable. Il est difficile de discuter avec lui. Vous lui posez une question et lui il est déjà trois lieues en avant et il répond à votre troisième question à laquelle vous n'avez pas encore eu le temps de penser. James Watson (le co-découvreur de la structure de l'ADN), en comparaison avec Crick n'a pas une once d'ingéniosité. Mais c'est un génie lorsqu'il s'agit de sa force de volonté. Lorsqu'il veut quelque chose, rien ne compte plus que cette chose-là. Il a décidé qu'il découvrirait la structure de l'ADN, il s'y est mis et il l'a fait. Infiniment moins connue que la découverte de la structure de l'ADN, l'expérience de Sydney Brenner réalisée dans les années soixante sur le bactériophage est pourtant la plus belle démonstration du code génétique. Ce code est universel, nonobstant des petites différences comme la vitesses de synthèse des protéines par exemple, et la conclusion qu'on peut en tirer est qu'il existe vraisemblablement une origine unique aux mécanismes de la vie. En refermant cette parenthèse, je note qu'on ne peut qu'être frappé par la disparité des deux nombres : 64 codons au départ et 20 acides aminés à l'arrivée. On pourrait se demander pourquoi utiliser 64 symboles pour n'en transcrire que 20 ? En fait, le système est adapté à sa tâche. Si on utilisait des codons de seulement deux lettres, on ne pourrait composer que 16 combinaisons différentes, bref la cellule manquerait d'information. En revanche si on prend des codons triplets, on a 64 possibilités, donc a priori un excès d'information. Certains ont prétendu qu'il s'agissait d'une sorte de rapport signal bruit défavorable, comme disent les physiciens, mais on n'a pas tardé à constater que cette redondance à un rôle. Si on veut que les différentes protéines formées par les acides nucléiques puissent se différencier les unes des autres, c'est à dire apparaitre à lecture d'un message linéaire, on devait bien admettre l'existence de signes de ponctuation. Ils permettent de séparer les mots qui constituent le message génétique, comme la commande d'espacement dans un texte qu'on tape. Et ces signes existent, ce qu'on a découvert quand on a fait la chimie de ces morceaux de molécules et qu'on a appelé les introns. Il

s'agit de codons spéciaux qui disent à la chaîne d'acide nucléique : stop, arrête de traduire! En fait il existe un signal pour le début du mot (intron) et un autre différent pour la fin (exon). C'est ainsi que l'ADN peut contrôler non seulement la structure des protéines, mais aussi la vitesse de leur traduction. Prenons l'exemple de l'hémoglobine humaine dans laquelle on trouve une chaîne de 146 acides aminés. Elle est synthétisée par additions successives sur une matrice, un moule formé d'acides nucléiques appartenant aux 20 variétés disponibles, selon un plan de travail fourni par l'ADN. Une fois que cette molécule linéaire - qu'on appelle une chaîne polypeptidique - se lie à d'autres constituants cellulaires, elle ressemble à une sorte d'idéogramme chinois en trois dimensions, elle prend la forme d'une molécule compacte mais de structure extrêmement complexe. Et c'est cette structure qui explique pourquoi une protéine est chimiquement active, elle peut se lier à d'autres protéines, fixer des atomes d'oxygène, les transporter vers d'autres cellules. En un mot l'organisme qui contient les cellules qui ont fabriqué ces protéines est en état de marche... Nous avons des données sur la précision de la traduction et sur celle de la transmission héréditaire. Il est vraisemblable que la fiabilité de la traduction est de l'ordre de 99 %, exception faite des pannes de traduction que sont les mutations. Mais le mécanisme fonctionne de manière presque infaillible, c'est un point crucial car si ce n'était pas le cas la prolifération de mutants finirait par aboutir à la disparition de l'espèce. En revanche, si le processus de traduction était fiable à 100%, on se priverait de mutants, ce qui serait triste pour les pauvres généticiens, et probablement plus pour la mécanique de l'évolution qui finirait par s'arrêter.

L'évolution est fondée sur une idée réductionniste extrêmement simple, celle d'un mécanisme inventé par Darwin à savoir l'adaptation ou la sélection de celui ou celle le mieux adapté au milieu ou l'élimination de celui qui n'est pas adapté. Autrement dit, on peut résumer en une phrase, en un mécanisme, toute l'idée de l'évolution. Si vous pensez que l'évolution est fondée sur ce mécanisme de la sélection naturelle darwinienne, alors vous admettez que l'évolution est un bordel où il n'y a aucun plan, aucune vision d'ensemble et vous pouvez donc sélectionner ceux qui à un moment donné sont adaptés. C'est exactement l'anti-thèse du hoolisme, c'est de l'à peu près fondé sur un mécanisme très précis. Theillard de Chardin c'est de l'hoolisme. L'un des phénomènes les plus intéressants pour étudier l'évolution des espèces, c'est l'isolat. Lorsqu'on observe des grandes populations, on n'observe pas d'évolution parce que elles ont atteint une situation d'équilibre, les mutations sont noyées dans la masse. En revanche lorsqu'on trouve un isolat géographique, un groupe de population

parfaitement séparé du reste de l'espèce on peut observer certains mécanismes de l'évolution. Des mutations se produisent, dans 99% des cas elles ne donnent rien, mais une fois sur mille elles vont se transmettre à la descendance et s'étendre à l'ensemble de l'isolat dont elle va modifier les caractéristiques génétiques et donner une nouvelle espèce. C'est vraisemblablement ce qui s'est produit dans le cas de l'humanité. C'est du moins ce que raconte Alan Wilson avec l'histoire de l'Eve noire en Afrique, il y a quelques deux cent mille ans. Néanderthal et l'Homo Sapiens sortent d'un isolat, d'une seule petite mutation qui a eu la chance de réussir. En revanche, les mutations qui continuent de se produire dans l'humanité d'aujourd'hui n'ont guère de chance de faire souche. Statistiquement, elles sont réabsorbées par l'espèce, complètement diluées dans des milliards de génomes. L'évolution est le fruit du hasard, la disparition des espèces n'est pas programmée dans leurs gènes. Puisque ce sont les mammifères qui ont profité de la disparition des dinosaures car si les dinosaures avaient continué à exister les mammifères n'auraient pas pu se développer. Mais ce ne sont pas les mammifères qui ont ordonné au météorite de frapper la terre. Je veux dire par là que ce n'est pas un acte volontaire, délibéré et ce qui est important dans la survie de l'espèce c'est la diversité. 'Random work' est un terme qui illustre la démarche du physicien, le mouvement brownien c'est une agitation de particules qui semble du au hasard. C'est l'exemple classique d'un phénomène aléatoire, stochastique, dont on pourra tirer, par exemple, l'explication d'une cinétique moléculaire de la matière, donc une théorie moléculaire, atomique, etc., sur la constitution des gaz, des liquides, etc. Il y a une autre métaphore célèbre pour illustrer cette dialectique entre l'expérience et la théorie et qui fonde l'idée même de la démarche scientifique, c'est celle du tireur et de sa cible. Imaginons une pièce close avec un tireur armé d'un pistolet et un autre type qu'il doit descendre, sa cible, mais qui essaye d'échapper à la mort. On peut envisager deux situations extrêmes. Dans la première le type au pistolet est un tireur professionnel qui a un plan, un programme pour savoir comment descendre sa cible. Dans ce cas, il y a un espoir faible - mais pas nul - que la victime échappe à la mort. En effet si la cible découvre la manière d'agir du tireur il pourra tenter d'éviter les coups. En revanche, à l'autre extrême, si le tireur est un débutant, s'il tire au hasard, la cible sera toujours tuée car elle n'a aucun moyen de prévoir les coups. Ce qui veut dire qu'il n'existe pas de parade au hasard. La génétique formelle, c'est l'anti-thèse de l'aléatoire. Mais si on connaît les règles qui forment le code génétique, en revanche l'Evolution quant à elle fonctionne de manière totalement aléatoire, une vraie roulette russe. On connaît le livre de Richard Dawkins qui a fait beaucoup parler de lui il y a dix ans surtout en France où sa réception a été beaucoup plus mauvaise que dans les pays anglo saxons. Les thèses de Dawkins sont un

peu exagérées mais la thèse principale que le gène est une entité darwinienne qui essaye de se multiplier, multiplier, multiplier, est parfaitement exacte. C'est donc une constatation de fait, que l'on l'aime ou qu'on n'aime pas. La génétique étant un processus lent, en vingt mille ans, les changements génétiques dans l'espèce humaine sont mineurs. Vingt mille ans c'est un laps de temps très court dans la mesure où l'homme existe depuis des millions d'années. Ainsi, la culture ou la civilisation sont essentiellement dues à des progrès qui ne sont pas génétiques. Il y a la transmission des caractères acquis, c'est du lamarckisme à 100%. Si j'essaye de résumer en une phrase la question de l'inné et de l'acquis, c'est Darwin a raison en terme de biologie (comme Mendel et Morgan) et Lamarck a raison en terme de civilisation de culture. La culture c'est l'hérédité des caractères acquis et c'est pour cela que cela avance extrêmement vite, un million de fois plus vite que les changements biologiques avec bien sur certaines conséquences et cet acquis culturel peut aussi donner l'Holocauste. Quels sont les mécanismes qui changent les propriétés des cellules donc la mécanique qui explique l'évolution des espèces? Comment décrire une mutation en langage moléculaire? On peut l'interpréter comme la substitution d'une lettre par une autre en un lieu quelconque de la séquence des molécules protéiques, donc une réécriture d'un texte nucléique modifié. Ce mécanisme de traduction est effectué par l'acide ribonucléique (ARN), une molécule de poids moléculaire inférieur à l'ADN mais écrite dans le langage nucléique (A, G, C, T). L'ARN sert de messagers pour passer du langage nucléique au langage protéique. Il existe une cinquantaine d'ARN et lorsque ceux-ci mutent, le processus de traduction se trouve modifié. Ainsi, une mutation qui met en jeu des phénomènes minuscules, quelques millièmes de millimètres, peut aboutir à une redistribution des gènes dans une population, i.e. à un nouveau génotype, qui présentera d'autres caractéristiques meilleures pour une population donnée. C'est ce processus de transcription qui donne des possibilités infinies d'adaptation à partir d'un code génétique unique, elle est capable de produire quelque chose comme 20^{250} possibilités différentes de molécules protéiques. Soit un chiffre de combinaisons supérieur à celui des atomes qui constituent l'univers! Si le changement est important, la cellule peut en mourir. S'il est modeste, on obtiendra une sorte de bégaiement, un balbutiement dans la synthèse des molécules protéiques, c'est le problème que nous avons étudié dans l'induction enzymatique, la fabrication des iso enzymes par exemple (voir supra le chapitre 'une affaire de cytochromes'). En effet si la mutation n'est pas trop importante, des nouvelles possibilités d'évolution peuvent apparaître. Ensuite, il se produira un tri que les darwiniens décrivent comme un processus de sélection naturelle. Prenons un exemple, si je reprends le de la molécule de l'hémoglobine humaine, une protéine

essentielle à la santé humaine, et si je substitue l'acide glutamique qui se trouve en sixième position par de la valine, les 145 autres acides aminés ne changeant ni de place ni de nature, mais je provoque ce qu'on appelle une mutation. Or je constate que cette mutation a des effets néfastes sur l'homme. Cette hémoglobine mutée fixe moins bien l'oxygène que l'hémoglobine normale, donc les personnes qui en sont porteuses seront malades et en général ne vivront pas longtemps. Elles auront donc moins de chance d'avoir l'opportunité de se reproduire que les individus qui disposent d'une hémoglobine normale. En fait, les choses se présentent de manière plus complexe, car il se peut que cette mutation de l'hémoglobine ait aussi des effets bénéfiques. Ainsi, on a constaté que cette hémoglobine mutée moins performante pour transporter l'oxygène présente la caractéristique de donner à son porteur une résistance accrue à la malaria, donc que les personnes qui en sont porteuses bénéficient d'une défense accrue vis-à-vis des gènes d'un agent infectieux. De même, si on peut donc dire que les mutations génétiques sont des erreurs de traduction, on a constaté que c'est aussi l'explication dont agissent certains antibiotiques comme la streptomycine, ce que l'on a montré au CGM.

On peut dire que la manière de donner un nom à un gène en dit autant sur la recherche en génétique que sur les chercheurs eux mêmes. Le truisme selon lequel derrière l'avancée des connaissances, la science en marche, il y a des hommes et des femmes avec leur désir de comprendre, leur curiosité, mais aussi leurs passions qui ne les conduisent pas toujours de manière rationnelle. C'est ce que je voudrais évoquer ici avec la manière dont on a donné leur nom aux gènes. Pour un généticien, un gène se caractérise soit par sa localisation sur le chromosome, c'est à dire sa place dans la double hélice d'ADN, soit par son rôle, sa fonction. Bref, un gène est décrit comme une séquence complète dans un ensemble beaucoup plus vaste, un génome. Il est localisé dans un endroit donné et parce qu'il a un rôle spécifique que l'on peut percevoir en cas de mutation, mais pas toujours. On sait que les gènes peuvent muter et même qu'ils mutent souvent dans la nature. Qu'est qu'une mutation? C'est un changement dans la séquence d'un gène. Faire de la génétique revient en définitive à repérer des gènes mutés par rapport à des gènes sauvages, les allèles qui sont les diverses formes d'un même gène, les gènes sauvages étant ceux qu'on trouve dans la nature ou ceux des organismes de références utilisés dans les laboratoires. On peut donc dire que sans mutations, on ne peut pas faire de génétique. L'une des manières de repérer les gènes a consisté à observer des modifications d'un phénotype - i.e. l'apparence d'un organisme vivant - résultant d'une mutation, c'est à dire d'une modification du génotype d'un organisme de référence, une bactérie, de la levure, la mouche ou, aujourd'hui, l'homme.

Mais une mutation peut aussi ne pas produire de modification décelable du phénotype et dans ce cas, on parle de 'mutation silencieuse'. Ces dernières sont d'ailleurs très abondantes dans la nature.. Dans les années 1960, le rôle de ces mutation silencieuses a été discuté par un grand généticien japonais, Kimura, lorsqu'il a avancé l'idée que l'on pourrait le qualifier de substratum pour des futures possibilités de l'Evolution et, à l'époque, on a commencé à parler d'une théorie neutraliste de l'Evolution. C'est à dire que l'Evolution se ferait *pari passu*, soit de manière 'darwinienne', soit de manière 'kimurienne', soit par un mélange des deux, un paralogue. Le paralogue est un terme très commode inventé par Walter Fitch. Vous avez un gène qui a une séquence X et qui code pour une protéine qui a une fonction X'. Ce gène est transmis à la descendance avec des petites modifications bien entendu dues à l'évolution - des mutations. Les descendants de ce gène sont transmis aux descendants des organismes et finalement ce gène se retrouve dans deux organismes différents. Il y a un gène qui code pour l'hémoglobine chez l'homme et il y a un gène qui code également pour l'hémoglobine alpha chez la baleine. Ces gènes sont un peu différents, l'hémoglobine et l'homme et celle de la baleine ne sont pas identiques, mais ils proviennent clairement d'un ancêtre commun qui se trouvait chez le premier mammifère il y a des millions d'années. Ce sont ce qu'on appelle des orthologues, des descendants d'un gène qui se retrouvent dans deux espèces différentes, celles-ci n'échangeant plus leurs gènes entre elles parce que je ne peux pas copuler avec une baleine et réciproquement. Le même gène codant pour l'hémoglobine peut se dupliquer et donner deux descendants non-identiques mais dans le même organisme. Ce sont des paralogues. Par exemple, nous avons de l'hémoglobine alpha et bêta, gamma etc. Nous avons toute une série de protéines d'hémoglobine qui se ressemblent entre elles, qui proviennent d'un ancêtre commun mais qui se trouvent dans le même organisme. Autrement dit, le gène de l'hémoglobine alpha chez l'homme et le gène de l'hémoglobine bêta chez l'homme peuvent se croiser à l'intérieur de mon corps, se modifier etc. Les gènes de l'hémoglobine alpha chez l'homme et son homologue chez la baleine ne peuvent plus se croiser parce qu'il n'y a pas d'échange génétique entre la baleine et l'homme sauf à travers le virus. Mais revenons à la question du nom du gène. Un gène peut donc être qualifié par sa séquence, par sa localisation ou par sa fonction. Historiquement, le changement de la fonction fut le premier à être utilisé pour repérer et nommer un gène. Les petits pois de Mendel étaient soit lisses, soit ridés, mais on sait que lui-même, ne parlait pas de gènes. Il utilisait le terme de 'facteur responsable' et c'est tout. Cela revenait à décrire un phénomène et non pas à qualifier l'objet responsable de la modification. Le terme de gène n'a été adopté qu'une cinquantaine d'années plus tard, en 1909, par le généticien H. Johansen afin de

décrire une unité de matériel génétique localisée sur un chromosome. Les premiers généticiens expérimentalistes, Thomas Morgan et ses collaborateurs croisaient des drosophiles. Pour cela ils utilisaient deux techniques, l'une qui leur permettait de localiser le gène sur un chromosome (ou sur un autre chromosome) et l'autre qui était fondée sur l'analyse du rôle des gènes en matière de variations phénotypiques. C'est ainsi qu'ils ont commencé à baptiser les gènes à partir d'une mutation spectaculaire du phénotype de la drosophile qu'ils obtenaient par croisement : une antenne supplémentaire, l'absence d'aile, ou la couleur des yeux. C'est ainsi qu'ils ont nommé 'White', l'un des gènes responsable du phénotype 'œil blanc' après l'avoir localisé sur l'un des quatre chromosomes de la drosophile. Le génome recèle davantage qu'une simple juxtaposition de gènes, son exploration systématique doit s'intéresser non seulement à sa structure, mais aussi à ses fonctions : l'ontogenèse, la phylogenèse, les mutations, etc. Le premier effort a donc porté sur la cartographie des génomes, c'est à dire la description de l'arrangement des gènes dans la molécule linéaire d'ADN. Mais la cartographie est une méthodologie fugace, elle est nécessaire à un niveau intermédiaire mais il faut l'abandonner dès qu'on peut passer au séquençage. Elle n'est qu'un moyen pour accéder à l'information génétique, elle n'est plus utile pour l'étude des génomes de taille moyenne et bientôt, je pense, elle n'aura plus de raison d'être, même pour des génomes de grande taille, tels que ceux des vertébrés. Aujourd'hui, la cartographie est supplantée par l'établissement de la séquence complète des génomes, laquelle représente un aboutissement en soi. C'est toute la différence entre un ensemble fini et un ensemble non fini. Tant que le travail est inachevé, autrement dit qu'un génome n'est pas complètement séquencé, on peut toujours supposer qu'il existe un certain nombre de gènes responsables de tel ou de tel processus et on parle de 'trous' du génome. Mais à partir du moment où un séquençage est achevé, on sait si le gène existe ou s'il n'existe pas. Et s'il s'agit d'un gène codant mais qu'on ne trouve pas sa fonction, cela signifie que la séquence a été mal établie. On peut faire un parallèle avec la structure des atomes. Si on prend l'hydrogène, on peut décrire ce corps par un certain nombre de caractéristiques physico-chimiques, c'est un gaz avec une densité de tant, une température de liquéfaction de tant, etc. Mais si on considère l'atome d'hydrogène, on dira c'est un proton, un neutron et un électron. Ça c'est ce que j'appelle une réponse définitive.

16 - Le séquençage de la levure

La génomique, la recherche sur les génomes vient de la génétique, une discipline aujourd'hui centenaire et de sa soeur cadette plus jeune d'un demi-siècle, la biologie moléculaire. Cela ne veut pas dire que toute recherche en génétique ou en biologie moléculaire est nécessairement 'génomique', il existe entre elles une frontière floue, même pour des généticiens. Si on considère que la génomique est la compréhension de la signification d'un génome, on sait que la recherche s'est d'abord faite au moyen des techniques de la génétique classique, c'est à dire avec l'identification de caractères observables (phénotypiques) pour lesquels on connaissait un type normal (dit sauvage) et un type altéré (dit mutant). On sait aussi que les biochimistes sont les premiers à avoir plaidé pour l'exploration des génomes afin d'étudier l'information qu'ils contiennent, bref pour mieux comprendre les mécanismes de la vie, son évolution, ses origines. Il y a eu un vif débat dans la communauté de la biologie moléculaire au tournant des années 1980-90 entre les tenants de la cartographie et du séquençage et j'ai rapidement pris partie pour le second. J'avais été le premier à faire de la cartographie du génome mitochondrial de la levure puis j'ai lancé le CGM sur l'étude de quelques séquences de gènes de la levure. On a séquencé une vingtaine ou une trentaine de gènes, mais ce n'était pas ce qu'on appelle une approche génomique en ce sens que celle-ci n'a d'intérêt que si elle est entreprise de manière systématique, c'est-à-dire sur l'ensemble du génome d'un organisme modèle. On imagine que ce genre de recherche réclame de gros moyens techniques et heureusement cette dernière a beaucoup progressé dans les années 1980 et cela continue aujourd'hui. En fait, le séquençage s'est révélé possible grâce à une méthode mise au point par Fred Sanger à la fin des années soixante dix lorsqu'il a réalisé le premier séquençage complet d'un virus. Le séquençage porte donc non sur la localisation mais sur la fonction des gènes. Même dans les cas les plus simples de catalyse enzymatique, la connaissance de la structure d'une protéine dans l'espace est loin de donner sa fonction, avant le séquençage on travaillait par comparaison avec des objets déjà connus, où l'on avait non seulement la structure de l'enzyme, mais celle de l'enzyme complexée avec son substrat. C'est comme cela qu'on a pu découvrir les

particularités de l'architecture, et les acides aminés importants pour la catalyse. La raison est simple, l'adaptation a lieu a posteriori, et non a priori, il n'y a pas de finalité, l'être vivant qui survit à une situation critique ne savait pas d'avance ce qui le sauverait, mais l'ayant trouvé et parce qu'il vit, il peut en transmettre la solution à sa descendance. Cette solution est toujours l'établissement d'une relation, si ce lien relève d'une structure, c'est une fonction qui le révèle. Antoine Danchin dit que c'est la fonction qui retient la structure, elle ne la crée pas, elle la découvre à l'occasion. Donc si on veut tirer des applications de la connaissance du génome, il faut mettre en œuvre l'étude des structures que lorsqu'elles sont fermement liées à une fonction. La relation structure fonction a donc un intérêt essentiel, mais à l'opposé de ce qu'on pense habituellement. En fait, c'est grâce au séquençage que les principales questions que se posent les généticiens seront résolues.

Il y a une dizaine d'années, je me suis retrouvé impliqué très activement dans le programme génome européen, une affaire qui a pris par la suite une dimension mondiale. Tout a commencé un samedi de printemps 1987 lorsque j'ai reçu un coup de fil d'André Goffeau, un collègue biochimiste belge, professeur d'enzymologie à l'université de Louvain. J'étais en contact avec lui pour des raisons scientifiques et bien que nous n'ayons jamais publié ensemble nous discussions souvent de nos manip. André Goffeau était un membre éminent de la communauté internationale des généticiens de la levure. Depuis le début des années soixante, ceux-ci ont pris l'habitude d'organiser tous les deux ans une conférence internationale où ils se réunissent pour discuter de leurs travaux. Cette 'International Yeast Community' est une sorte de club, ce n'est pas une société savante car il n'y a pas de statut, pas de président, etc. C'est ce que les Américains appellent une secte, il y a un comité avec un représentant par pays, des cardinaux, et un pape. Je suis devenu pape en 1984 à la suite de von Borstel, le chercheur qui avait organisé la première conférence de génétique de la levure à Carbondale (Illinois) en 1961. A l'époque nous n'étions que onze participants. Le deuxième conférence organisée à Gif en 1963 regroupait déjà une cinquantaine de personnes et en 1980, la dixième conférence organisée à Louvain par André Goffeau avait rassemblé plus de 400 personnes. Aujourd'hui, on dépasse le millier. En fait cette organisation informelle des généticiens de la levure présente un énorme avantage par rapport à une société savante traditionnelle, c'est ce que me faisait remarquer Danchin à propos des réunions de E. Coli. Chez les levuristes, on ne s'y tire pas dans les pattes ! Il n'y a pas de rivalité bête. Goffeau est un chercheur pour lequel la curiosité scientifique l'emportait sur l'esprit de compétition et on lui avait proposé un job à la Communauté

européenne à Bruxelles, dans la commission des biotechnologies. Ça l'intéressait parce qu'il pensait qu'il pourrait ainsi obtenir plus de moyens que ceux que l'université de Louvain pouvait mettre à sa disposition. Lorsqu'il m'a appelé ce fameux samedi de printemps, il n'avait pas encore accepté, il m'a dit qu'on lui proposait une opportunité intéressante à la Communauté européenne, mais il voulait mon avis parce qu'il craignait de ne devenir qu'un gratte-papier bruxellois. Evidemment, derrière la proposition de Bruxelles il y avait l'idée qu'il fallait suivre les Américains dans le séquençage du génome humain. Goffeau avait évidemment eu vent du 'Human Genome Project' (HGP) lancé par les 'National Institutes of Health' (NIH) sous le patronage de Jim Watson, le Nobel de l'ADN. Mais il pensait, et moi comme lui, que ce génome était particulièrement mal adapté à l'étude scientifique, parce que beaucoup trop complexe. Evidemment, derrière le HGP américain, il y avait des enjeux médicaux - les maladies génétiques, les thérapies géniques, etc. -, ce dont Watson ne faisait d'ailleurs nullement mystère, au contraire. A l'époque j'ai pas mal discuté avec Jim, il voulait absolument que les européens participent à son HGP, mais je n'étais pas d'accord. Que les choses soient claires. Je n'ai rien contre le séquençage du génome humain en tant que tel. Tout simplement, ça ne m'intéressait pas parce que cela me semblait trop gros, trop difficile à interpréter, bref trop difficile à manier sur un plan scientifique. En plus, on ne pouvait faire aucune manip, pas question de vérifier des hypothèses en détectant si un gène est pathogène ou pas chez l'homme. On fera de la thérapie génique un jour, j'en suis convaincu, mais en 1987 j'estimais qu'il s'agissait d'un projet irréaliste, au moins jusqu'au premières décennies du siècle prochain. Et c'est toujours vrai aujourd'hui, puisque ce génome continue de poser d'énormes problèmes d'interprétation. Evidemment c'est parce qu'il est infiniment plus compliqué que celui d'organismes simples caractérisés par des génomes compacts. A l'époque, on ne disposait d'ailleurs d'aucun séquençage intégral, même pour une simple bactérie. Il n'empêche le HGP de Watson avait des supporters enthousiastes, lui-même estimait que le séquençage du génome humain était possible dans des délais raisonnables. Je reconnais que sur ce point il avait raison en ce sens qu'il s'est avéré que l'affaire va plus vite qu'on pouvait le craindre. Mais il y avait un autre point un peu agaçant dans l'activisme des Américains et qui se rapporte au contexte dans lequel est menée ce type de recherche. Ils insistent énormément, et Jim Watson en particulier et depuis toujours, sur le fait que la force principale dans la science, la motivation essentielle des chercheurs, c'est la compétition. Pas moi, je suis très égoïste et ce qui m'intéresse avant tout dans la recherche c'est de satisfaire ma curiosité, comme Goffeau. Voilà pourquoi nous avons refusé de faire semblant de nous intéresser au génome humain pour discuter avec les gens de Bruxelles

et plus tard ceux du ministère français de la recherche. Bien sûr, de bons esprits nous poussaient à considérer l'aspect génome humain comme une pompe à fric, mais cette manière de fonctionner m'est complètement étrangère.

Certes, aujourd'hui le grand public est conscient du fait aujourd'hui qu'une grande partie des activités humaines est déterminée par les gènes. Je pense que les gens ont déjà perçu cela et c'est très bien car c'est vrai. Mais il est strictement impossible de dire pour la plupart des activités qui nous intéressent qui sont la réussite sociale, l'intelligence, l'activité créatrice, la persévérance, bref ce que l'on apprécie dans nos sociétés, quelle est la part de la génétique et quelle est la part du milieu. L'homme est terriblement compliqué. Ce qui est important c'est qu'il n'y a pas un gène qui est impliqué mais des centaines et c'est cela qu'il faut expliquer aux gens. Morgan disait donnez-moi six gènes et je vous explique n'importe quel résultat. La combinaison de six gènes à la puissance six lorsqu'il y a une seule forme à la ligne (?) - la plupart du temps on a plusieurs centaines de formes à la ligne - cela veut dire que vous avez déjà des millions ou des milliards de possibilités. Le nombre de combinaisons génétiques est plus grand que le nombre d'électrons dans l'univers. Les gens ne réalisent pas car ils ont toujours du mal à visualiser des nombres très élevés. Un gène en moyenne a mille paires de bases, les nucléotides, et il code pour une protéine qui a en moyenne 300 acides aminés. Il y a vingt acides aminés différents. Le nombre de séquences différentes possibles de cette taille-là en partant de vingt acides aminés, c'est 20 puissance 300 ou 4 puissance 1000. 20 puissance 300 = infini. Donc le nombre de possibilités génétiques ou de codages génétique est tout simplement infini. Sur ces trois milliards, savez-vous combien il y a de différences entre vous et moi ? On va calculer cela tout de suite. On a dit trois milliards, 3 fois 10 puissance 9, divisé par 3 fois 10 puissance deux, j'arrondis, cela nous fait une fois 10 puissance sept. Il y a dix millions de différences entre vous et moi ce qui vaut bien entendu pour n'importe quel homme pris au hasard dans une population. Les six milliards d'hommes vivant sur la terre actuellement dérivent tous d'une toute petite population de quelques dizaines d'individus probablement qui existait il y a deux cent mille ans (génotype). C'est pour cette raison que nous sommes tous si semblables (phénotype). En revanche, la levure dérive d'un ancêtre qui a dû exister il y a au minimum 100 millions d'années et il est donc tout à fait possible que si on prenait les différentes levures dans le monde entier, on constaterait qu'elles sont beaucoup plus différenciées que les humains. Il y a deux ou trois milliards de nucléotides possibles dans la lecture du génome humain, on dit qu'il y en a 90 ou 95% qui apparemment ne servent à rien. Mais ce n'est pas qu'ils ne servent à rien, simplement ils ne codent pas

pour les protéines. Le 'junk DNA' et les introns ne sont pas codant pour les protéines. Je compare cela d'habitude à nos magazines actuels, le 'Nouvel Obs' ou l'Express', vous feuillotez et vous constatez que plus de la moitié du texte c'est de la poubelle, de la pub. Il existe sans doute des magazines où la proportion poubelle par rapport au texte significatif est même plus grande que la moitié. Cela ne sert effectivement à rien sauf à vendre un produit. Nous savons curieusement immédiatement - ce n'est pas de la génétique, c'est 'gestalt perception' - c'est de la pub ou l'éditorial. On sait choisir et évaluer. Peut-on dire que la publicité ne sert à rien ? Elle permet l'existence des journaux puisque sans publicité il n'y aurait paraît-il pas assez d'argent pour faire le magazine. Ces séquences qui ne codent donc pas pour les protéines sont importantes car elles distinguent une espèce de l'autre, elles empêchent les recombinaisons. Le 'junk DNA' permet donc distinguer les espèce. Cela augmente d'autre part la possibilité des combinaisons car on peut prendre un petit morceau du junk est à l'origine d'un processus fondamental découvert tout à fait par hasard il y a une vingtaine d'années, les introns, ces séquences intercalaires ou inter-gènes. Cela a été découvert en trois endroits en même temps, à quelques mois près suivant des démarches totalement différentes. Purement moléculaires aux Etats-Unis par Walter Gilbert et Pierre Chambon à Strasbourg et par une démarche génétique au CGM (gène mosaïque). Ce que nous avons introduit c'est la notion de la maturase, c'est-à-dire d'une protéine codée par ces introns qui est nécessaire pour épicer les exons. Aujourd'hui, on sait que ces maturases sont des gènes qui sautent, des gènes infectieux qui se propagent.

Quitte à séquencer l'intégralité d'un génome, il fallait donc commencer par celui d'un micro-organisme. Je rappelle qu'au lendemain de la guerre, les premiers pas décisifs de la génétique moléculaire avaient été faits grâce aux bactéries, à Escherichia Coli par exemple, dont les gènes pouvaient être étudiés de façon beaucoup plus rapide et souvent plus simple que les mouches et qu'a fortiori ceux des organismes supérieurs. Là, on avait l'embarras du choix. Evidemment on a pensé très vite au séquençage d'E. Coli mais il y avait aussi la levure, voire des organismes plus complexes comme un petit ver marin, 'Caenorhabditis elegans', dont l'intérêt en terme de séquençage fut suggéré par Sydney Brenner dès la fin des années 1960. J'ai donc suggéré à Goffeau l'idée d'un projet européen de séquençage de la levure, son génome est bien plus petit que celui de l'homme, mais on peut l'utiliser pour faire de la génétique classique comme de la génétique inverse. Depuis les années 1970, on sait utiliser une enzyme présente dans de nombreux virus, la transcriptase inverse, pour recopier un ARN en ADN à partir d'une amorce, on parle d'ADN complémentaire (ADNc). De là l'idée avancée au début de la

réflexion sur le séquençage du génome qu'on pourrait séquencer uniquement les ADNc issus de certains tissus pour faire une première évaluation de la nature et du nombre des gènes humains. C'est la technique mise au point par Craig Venter dans 'The Institute for Genome Research' (TIGR) qui consiste à cloner de la levure pour séquencer le génome de l'homme (yeast artificial chromosome). En effet, imaginons qu'on découvre le gène X responsable de la respiration. Après sa neutralisation, la levure n'est plus en mesure de fonctionner correctement. Ensuite, on essaye de réparer ce manque en le remplaçant par un gène humain si on y parvient et que la levure respire de nouveau mieux cela confirme que le gène humain en question ajouté à quelque chose à voir avec les fonctions respiratoires. Mais ce n'est pas tout, on a injecté dans la cellule de la levure un gène humain qui améliore la respiration mais jusqu'à un certain point seulement. On peut à présent rechercher un deuxième gène humain qui permettra à la levure de se sentir encore mieux. Si ça marche, on sait que les deux gènes humains en question ont quelque chose en commun, ce qui veut dire que l'on a fait un premier pas dans la compréhension des interactions entre gènes... On estimait que grâce à la levure on devrait réussir à identifier la fonction de 3000 gènes humains sur environ 80 000 gènes codant. Enfin, la levure est un eucaryote typique, c'est à dire un excellent modèle cellulaire des organismes supérieurs, elle possède un noyau et des mitochondries dont la fonction principale est de gérer l'énergie nécessaire à son existence. On a vu que seuls quelques gènes nécessaires au fonctionnement de la mitochondrie se trouvent codés dans le génome mitochondrial, la majorité d'entre eux le sont dans le noyau. La levure permet donc de comprendre l'interaction entre le noyau et les mitochondries et comme elle possède un réseau très compliqué de membranes intracellulaires typiques des cellules eucaryotes ceci renforce son intérêt comme modèle.

André Goffeau était convaincu, mais il voulait que je le soutienne : « Très bien, je lance le projet sur la levure, est-ce que je peux compter sur vous ? »

- Ca va de soi. Mais uniquement sur le plan scientifique, pas administratif ».

Mon rôle consistait donc à le soutenir sur un plan théorique, mais aussi à faire du lobbying scientifique à Bruxelles. J'ai défendu le programme auprès des commissaires de la D.G. XII, en face des programmes concurrents, séquençage de la souris, de la drosophile, du génome humain (U. Cambridge)... Mais nous avions des alliés auprès en la personne de certains commissaires (Bettancourt ou Manier). Puis, nous avons essayé d'intéresser le laboratoire européen de biologie moléculaire qui dépend de l'European Molecular Biology Organization' (EMBO). L'EMBO est un conseil composé d'élus (environ 200 pour chacun des grands pays de la communauté) mis en place au cours des années soixante à l'instigation entre autres de nos pasteurien, Jacques Monod et

François Jacob, c'est d'ailleurs pourquoi il fut initialement prévu de construire l'European Molecular Biology Laboratory (EMBL) à Sophia-Antipolis en France. Finalement il a été installé à Heidelberg en Allemagne. En 1987, il était dirigé par un suédois, Lenart Phillipson, il employait environ mille chercheurs et il nous paraissait logique que le support technique du programme génome européen y soit hébergé. Mais la réponse du Suédois a été un nict cinglant, il estimait que le projet ne présentait pas grand intérêt ou qu'à l'inverse les Américains le feraient de toute façon. Je dois ajouter que la communauté scientifique, en général, affichait une certaine hostilité vis-à-vis du projet levure. J'ai alors réussi une des rares choses dont je suis fier, faire changer d'avis une bonne partie de la communauté des généticiens, c'est-à-dire plusieurs milliers de spécialistes de la levure dans le monde. Les gens qui étaient contre le séquençage de la levure disaient qu'il s'agissait d'un boulot de techniciens, que ça n'avait aucun intérêt scientifique, qu'il fallait continuer l'approche génétique et ne pas faire de génomique,...

J'ai saisi l'occasion d'un laïus à la Conférence internationale sur la levure qui se tenait à Helsinki (1988) pour renverser la vapeur. J'ai argumenté de la manière suivante, j'ai dit qu'à certains moments du développement scientifique, il faut faire du catalogage, il devient indispensable de hiérarchiser les connaissances, de structurer des objets en les décrivant comme appartenant à un ensemble fini, clos. C'est le catalogue qui fait avancer la science, il permet de généraliser donc ensuite d'avancer des théories explicatives. J'ai donné trois ou quatre exemples. Le premier c'est le catalogue des planètes du système solaire de Tycho Brahé et de Kepler qui a conduit plus de cinquante ans après sa réalisation (mais moins de cent) à Newton et à la théorie de la gravitation universelle. Le deuxième exemple c'était la classification des animaux et des plantes par Linné avec cinquante ans plus tard la théorie évolutionniste de Darwin, on ne pouvait pas imaginer une théorie de l'évolution s'il n'y a pas au préalable un catalogue hiérarchisé et structuré des espèces. Troisième exemple, le catalogue de Mendeleïev qui débouche sur la prédiction de la radioactivité. Dans le tableau de Mendeleïev, il y a des cases vides qu'il faut combler, ce qui débouche sur la structure de l'atome donc sur la radioactivité, sur la chimie nucléaire, etc. Bref, dans mon topo je concluais que l'heure était venue de faire un catalogue complet de tous les gènes de la levure et que c'est à partir de ce nouvel ensemble qu'on pourrait continuer à faire avancer le travail sur les génomes. J'ai eu droit à quelques commentaires sarcastiques de la part des journalistes américains, notamment dans *Science* « ...Slonimski, non sans quelque emphase, a présenté son projet comme une entreprise grandiose, utile à l'humanité, etc. » Mais ce qui m'importait c'est d'avoir rallié la communauté généticienne à la cause de la levure. Je dois dire que les Américains avaient quelques raisons d'être critiques. La première

était d'ordre méthodologique ou technique et concernait l'idée de faire fonctionner le programme européen sous la forme d'un 'laboratoire sans murs'. En réalité, c'est moi qui ai eu l'idée, mais c'est Goffeau qui a imaginé les moyens de la réaliser. Plutôt que laboratoire sans murs, je préfère le terme de 'cottage industry' - industrie artisanale si on veut - employé en Inde. Je défendais l'idée de 'cottage industry' partout où je pouvais, au Japon, aux Etats-Unis, en Suède, en Angleterre, en Allemagne, en Italie. L'idée est la suivante : chacun fabrique localement des produits qui sont ensuite assemblés en un point central, ainsi le plan de Goffeau était de distribuer le génome de la levure entre un tas de laboratoires, chacun travaillant sur son petit morceau de génome, et ensuite on assemblait le tout. Les Américains trouvaient cela idiot car beaucoup trop couteux, ils préconisaient l'installation d'un programme génome dans un grand institut spécialisé. On rassemble des moyens et des spécialistes pour mener un 'in house program', ainsi disaient-ils, on fait le séquençage mille fois plus vite et pour beaucoup moins cher. Je dois reconnaître que cette critique était en partie justifiée et Goffeau a dû restreindre le nombre de labos impliqués dans le programme levure, mais leur idée d'instituts a aussi valu quelques déboires aux amis américains. Confère le pénible séquençage de E. Coli, la bactérie qui avait servi de modèle à la génétique moléculaire. Evidemment, il fallait absolument séquencer E. Coli, mais dans les faits c'est le génome qui l'a été le plus tardivement et cela uniquement parce que les gens se bouffaient le nez. Les Américains entre eux du moins leurs grands organismes (DOE v/ NIH), mais aussi les Américains vis à vis des Japonais, etc. Il y avait cinq ou six grands centres ou grands personnages qui voulaient centraliser l'affaire, mais ils restaient assis chacun dans leur coin avec leurs données ils ne se parlaient pas entre eux. Finalement, le NIH a dû donner de l'argent à l'un des types qui n'était ni George Church, ni un Japonais et lui dire « ...tu finis le boulot et tu te fiches de tous les autres ». C'est comme ça qu'ils ont finalement abouti. Le problème avec les Américains, c'est toujours cet esprit de compétition. Autre sujet de friction avec eux, s'ils reconnaissaient que la levure est un bon matériel biologique, au fond ils estimaient qu'elle n'était pas très intéressante. Leur idée étant qu'il valait mieux s'attaquer directement au génome humain pour ne pas disperser ses efforts. Watson me répétait que je devais viser plus haut ! Et moi je continuais à vendre ma salade : si on veut étudier le génome humain, il faut d'abord commencer par étudier des modèles simples, les exploiter à fond, les pousser dans leurs derniers retranchements. C'est ma rengaine depuis que je m'occupe de génomes. J'étais et je reste que la science procède par constructions de modèles. La science est réductionniste par essence. Enfin il y avait une dernière critique, les Américains considéraient que quelle que soit l'organisation qu'ils adopteraient, les Européens n'étaient pas assez bons

pour les concurrencer en matière de 'Genomics'. Lorsque le programme européen a été lancé, il y a eu quelques discussions pour choisir le type de levure à séquencer. Jim Watson qui s'était rallié à nos vues plaidait en faveur d'une autre espèce de levure que *Saccharomyces Cerevisiæ*, *Schizosaccharomyces pombe*, une levure africaine très intéressante utilisée pour fabriquer de la bière. Evidemment, je défendais *Cerevisiæ*, car la communauté scientifique étant beaucoup plus large sur celle-ci. Les techniques de génie génétique étaient plus facilement applicables, en fait on avait davantage de connaissances de terrain sur *Cerevisiæ* que sur *Pombe*. Finalement nous avons eu gain de cause et le financement européen est allé sur notre levure (le séquençage de *Pombe* a été entrepris au 'Sanger Center' du trust pharmaceutique Wellcome). Le premier programme européen a porté sur le séquençage du chromosome III de *Saccharomyces Cerevisiæ*, un petit chromosome de 300 000 paires de bases. Son coordinateur était Steve Oliver à Manchester. Le deuxième programme s'appelait Projet pilote pour l'analyse fonctionnelle des gènes qui seront découverts par l'analyse génomique du chromosome III. Si on envisageait le moment où tous les gènes du chromosome III étaient connus, il fallait prévoir une recherche destinée à savoir ce qu'ils font. L'affaire a été menée par un consortium de cinq ou six laboratoires : un laboratoire grec qui s'est planté, deux français, un allemand et un danois. C'est ainsi qu'en 1991 j'ai pu annoncer l'achèvement du séquençage du chromosome III - 315 339 paires de bases (315 kb) spécifiant plus de 6000 gènes – lors d'un symposium à Elounda où je me suis amusé à évoquer le retard du HGP américain. Puis les Japonais et les Canadiens nous ont emboîté le pas. Les Canadiens se sont chargés du chromosome I qui est le plus petit (je leur ai obtenu des fonds d'origine locale). Les Japonais ont pris le chromosome VI et les Américains se sont enfin lancés sur les chromosomes VI et VIII, les Anglais prenant les IX et XIII, les autres étant pris en charge par quelques laboratoires européens. C'est ainsi que le séquençage intégral de *Saccharomyces Cerevisiæ* a été achevé en 1996 et publié dans *Nature* l'année suivante. Il s'agit donc d'un succès, vraisemblablement le plus significatif à ce jour en matière de séquençage, puisque les autres génomes aujourd'hui connus sont soit plus petits, soit ils n'ont pas fourni la moisson d'information de la levure. Je le dis sans fausse modestie, d'autant que le mérite en revient d'abord à André Goffeau. C'est lui qui y a consacré les trois quarts de son temps tout en se révélant un excellent organisateur, ce qui n'est pas ma principale qualité. C'est Goffeau qui décidait de financer tel ou tel labo et qui fichait à la porte ceux qui n'obtenaient pas de résultats. Au total, il a réussi à impliquer près de 150 laboratoires dans un programme qui a mobilisé environ 12 000 personnes.

Entre temps, j'ai été impliqué dans le programme génome français. Les circonstances méritent d'être évoquées bien que le résultat soit moins glorieux que dans ces affaires européennes. En 1990, j'ai fait une conférence sur le génome de la levure devant les ténors de la génétique mondiale. Mon intervention a retenu l'attention de quelques éminents collègues, François Jacob et Pierre Chambon, qui m'ont demandé je serais intéressé à prendre la responsabilité d'un programme génome français. Je leur ai fait une réponse de normand, Il faut voir. Le ministère français de la recherche avait un dispositif d'appels d'offres en principe destiné à susciter l'intérêt des grands organismes (CEA, CNRS, INRA, INRIA, INSERM, I. Pasteur) ou des universités en génomique. En fait l'opération avait été initiée par le privé, il s'agissait de quelques fondations comme le Centre d'étude du polymorphisme humain (CEPH) de Jean Dausset et Daniel Cohen, ou l'Association Française contre les myopathies et son fameux Généthon... C'est à dire que les instigateurs appartenaient au milieu médical avec lequel je n'avais pas de contact en dehors de quelques médecins généticiens que je fréquentais pour des raisons scientifiques (Jean Rosa par exemple), mais pas institutionnelles. Au ministère, l'affaire était conduite par deux médecins chercheurs détachés de l'INSERM, Jacques Hanoune et Michel Cohen-Solal. La première fois que j'ai rencontré Hanoune, en 1990 ou 1991, il ne m'a pas caché ses difficultés. Le fonctionnement des appels d'offre ministériels n'était pas satisfaisant. Il voulait constituer un groupement d'intérêt public (GIP) – qui deviendra le Groupement de recherche et d'étude des génomes (GREG) - mais il se heurtait aux réticences du CNRS, de l'INSERM qui voyaient d'un mauvais œil l'apparition d'un nouveau concurrent dans le secteur public, ce qui pouvait évidemment avoir des conséquences fâcheuses pour eux sur le plan budgétaire. Le système d'appel d'offres du ministère fonctionnait de manière obscure, principalement par le téléphone. Des patrons de labo recevaient du ministère un appel du genre : « Bonjour, cher ami, nous avons un peu d'argent et nous pourrions vous financer si vous acceptiez de travailler sur notre programme. Bien entendu, je ne peux pas vous garantir un financement à cent pour cent, mais il y a de très bonnes chances que vous puissiez en profiter si vous me torchiez une petit papier...

- Quel genre de papier ?
- Un demi feuillet suffirait. Faxez moi ça illico.
- OK, mais combien comptez-vous mettre dans l'affaire?
- Bah... 100 000, 200 000 F, un million. Ca dépend..."

Bien entendu, ceux qui recevaient le coup de fil étaient surs de recevoir ce qu'ils demandaient, sans cela on ne leur aurait même pas appelé. Quant aux autres, ils ne demandaient rien puisqu'ils ignoraient l'existence du programme. Mais en définitive on

ne savait pas qui attribuait les fonds puisqu'il n'y avait aucune instance de décision, donc on ignorait la répartition globale de ce programme génome. En guise d'appels d'offre le mode de fonctionnement était singulièrement opaque. Je ne nie pas, moi aussi, avoir reçu ce genre de proposition, mais c'était il y a longtemps, cela s'est produit une seule fois et le budget était remarquablement modique. Depuis je n'ai plus jamais voulu participer à ce genre de trucs qui existent toujours et qui existeront vraisemblablement encore longtemps. En 1991, le ministre de la recherche, Hubert Curien, m'a demandé de passer le voir au ministère. C'était pour me renouveler la proposition de prendre la direction du GREG et j'ai fini par accepter, mais en posant des conditions. D'abord celle de transparence et j'ai obtenu que soit publiée la liste des bénéficiaires des subventions, quant aux nouveaux appels d'offres, ils seraient totalement ouverts, le ministère avait prévu un budget de 80 MF, soit une enveloppe tout à fait conséquente qui permettrait de travailler. Ensuite, j'ai dit que qu'il était exclu que je fasse la navette entre Gif et Paris, donc on déménage les services du GREG à Gif, ça les a fait un peu tiquer... Enfin je voulais avoir carte blanche sur le plan scientifique, je ne voulais pas d'injonction comminatoires de l'administration. Certes il fallait un contrôle budgétaire aussi rigoureux que possible, mais a posteriori pas a priori. J'ai demandé à Marianne Chancerel de reprendre du service à Gif ce qu'elle a accepté et elle a commencé à nous préparer un budget inspiré de celui de l'Agence nationale du sida (ANRS). Curien m'a donné son accord. Physicien, il avait été excellent directeur du CNRS dans les années soixante dix. C'est lui qui m'avait remis la médaille d'or et je savais que je pouvais compter sur son soutien. Je dépendais de l'Education nationale et j'étais à quelques mois de la retraite (je devais devenir prof émérite à Paris 6), mais le ministre de la recherche m'offrait l'opportunité d'une nouvelle expérience. J'ai préparé un beau papier pour annoncer le programme, il a été publié dans le numéro un de la 'Lettre du GREG' (... 1992), « L'exploration des génomes est comparable à celle des structures atomiques. Deux mille, sept mille, vingt mille et près de cent mille gènes, ces chiffres qui ponctuent l'évolution des génomes - en posant comme jalons quelques organismes actuellement vivants depuis la bactérie jusqu'à l'homme - n'apparaissent pas incommensurables. Même si l'on transforme ce nombre de gènes en celui des paires de bases constituant le patrimoine héréditaire de ces organismes, de cinq millions à trois milliards, ces chiffres sont toujours petits comparés aux distances intersidérales ou aux sommes astronomiques que l'on consacre à les explorer (!). Ils sont pourtant le fondement de la vie, de notre vie, de notre santé et de notre culture ». Je tenais absolument au pluriel de génome's', pas question d'un singulier qui aurait sous entendu (génome) humain. Quant à l'acronyme GREG il rappelait très heureusement le nom d'un des pères de la

génétiq ue, le moine Gregor Mendel. J'annonçais que nous aurions pour vocation essentielle « d'animer et de coordonner les actions scientifiques et des programmes de recherches menés en France sur les génomes.../ D'identifier de nouvelles équipes et de les attirer par des actions d'incitation incitatives ». Nous avons donc lancé deux séries d'appels d'offres, l'une à caractère général centrée sur le séquençage systématique de certains organismes (dont la levure), l'étude de l'ADN complémentaire, 'génom es et évolution', 'maladies et caractères mono et polygéniques', ... Ainsi, au cours de sa brève existence, le GREG a examiné plus de 500 demandes dont il a retenu et financé plus d'un tiers. Parmi les plus belles réussites, il convient de souligner le séquençage de *Bacillus subtilis* (une bactérie) coordonné par le laboratoire d'Antoine Danchin à l'Institut Pasteur. L'affaire qui avait démarrée en 1985 a ensuite été intégrée au programme européen de Goffeau. Cela à la suite d'une réunion du conseil scientifique du CGM où je les avais fait se rencontrer. Par la suite Danchin a réussi à s'assurer le collaboration des Japonais échaudés par leur coopération ratée avec les Américains. La deuxième série d'appels d'offres portait plus spécifiquement sur les services informatique nécessaires à la génomique, ce qu'on commençait à appeler la bioinformatique. Dès 1987, j'avais suscité la création d'un 'International Advisory Board of Data Bases (for Genomics)' avec une représentation européenne (que j'ai dirigé pendant quatre ans), américaine et japonaise. Cet organisme a réussi quelque chose qui n'était absolument pas évident au départ, à savoir réaliser la transparence et la connexion des bases de données génomes du monde entier. Il y avait à l'époque une base américaine privée, une tentative européenne publique, une tentative européenne privée en Suisse et une tentative mixte privée publique japonaise. Chacun avait ses propres nomenclatures, ses programmes informatiques, l'ensemble parfaitement incompatible. Autrement dit, la séquence du même gène figurait dans trois endroits différents avec des noms différents et une absence de passerelles et des procès à la clé par des gens qui s'accusaient mutuellement de plagiat, la merde la plus totale ! Pour obliger ces gens à se parler, il a fallu quasiment les réunir manu militari, les mettre dans la même pièce pour les obliger à se mettre d'accord. On a réussi et à l'heure actuelle il n'existe plus qu'une seule base de données. Bien entendu, derrière tout ça il y avait de puissants intérêts commerciaux et on connaît le débat sur la brevetabilité des séquences de génomes. Plusieurs fois, j'ai exposé ma position à ce sujet et je n'ai jamais bougé d'un iota, je suis contre la prise de brevets sur des séquences de génomes. Je n'ai pris qu'un seul brevet dans ma vie, il y a une vingtaine d'années, il ne m'a d'ailleurs jamais rapporté un sous (et j'ignore s'il est encore valable). J'avais mis en contact quelqu'un de mon laboratoire avec une boîte pharmaceutique et j'avais vanté les mérites du garçon. Il a pris un brevet, il m'a mis

dessus en dernière position et il en a retiré de l'argent pour son groupe. Je n'ai rien contre les prises de brevets, c'est une activité humaine au même titre qu'écrire un livre, mais breveter des séquences de génome je trouve ça philosophiquement immoral. Donc le GREG a essayé de susciter une recherche innovante en bioinformatique, la mise au point de programmes, la constitution d'un réseau inter laboratoires pour mettre leurs ressources en commun et pour les diffuser vers d'autre. Enfin et surtout on a lancé un programme de formation pour les jeunes chercheurs intéressés par la jonction entre la biologie et l'informatique. Les responsables étaient deux chercheurs du CGM, Alain Hénaut et Jean Loup Risler qui ont installé un cursus universitaire d'informatique et de biologie. En 1990 une réunion a été organisée à Seillac par l'INSERM pour pousser à développer une réflexion conceptuelle sur l'informatique. L'école d'été réalisée au CGM a été une réalisation remarquable du GREG. Aujourd'hui, le problème est de continuer la mise à niveau de ces bases ces données. On manque de compétences. J'ai des discussions au DEA de génétique, il nous faudrait des conservateurs qui soient à la fois bibliothécaires, curateurs (à l'anglaise), informaticiens et biologistes. Or ce métier n'existe pas. Pour s'occuper d'une base de données génomique à l'échelle de la planète, il faudrait au minimum cinq cents personnes. Qui les formera ? Quel est le plan de carrière à inventer ? Il y a de l'argent européen pour construire cette base de données, actuellement cela marche bien et en l'an 2000 elle devrait être parfaitement accessible et complète. Le problème, c'est que rien n'est prévu pour la suite. Au vrai, le fonctionnement normal du GREG n'a été assuré que pendant les deux premières années (1993-94). Une brusque et massive diminution des crédits survenue en 1995 (le budget a été réduit à 30%), suivie d'une suppression totale de crédits en 1996 a fait passer l'organisme de vie à trépas. Alors que toute recherche scientifique s'inscrit dans la durée, ce qui particulièrement vrai pour celle qui porte sur les génomes où une exploration longue, systématique et souvent fastidieuse, est la condition sine qua non de la compréhension en génomique, cette perspective de longue durée nous a été refusée par les instances supérieures. Des enjeux de politique politicienne ont fini par prendre le pas sur la logique scientifique, le CNRS est venu nous mettre des bâtons dans les roues lorsque Pierre Tambourin a succédé à Jacques Demaille à la direction des sciences de la vie. Tambourin est certainement plus un politique qu'un scientifique, il devait penser que la génomique était quelque chose de bien trop important, surtout sur le plan budgétaire, pour être laissé entre les mains d'une entité indépendante de la direction du CNRS. Le premier clash a concerné l'informatique, le changement de titulaire au ministère de la recherche, le remplacement de Curien par Fillon, a abouti à ce qu'on nous reprenne le droit de nous occuper de bioinformatique. L'offensive a été menée par

Claude Giscelli, le chef de cabinet de Fillon et par le représentant du gouvernement au conseil d'administration du GREG (G. Tobelem). Pourquoi étaient-ils contre nous? Outre des raisons politiques, une nouvelle cohabitation avec la droite au pouvoir, je vois aussi d'autres raisons dont je dirais qu'elles sont plus tristes. Premièrement, j'avais refusé de faire de la thérapie génique. Je n'avais pas voulu financer le Généthon qui prétendait ne s'intéresser qu'au génome humain. Je pensais qu'il ne fallait pas mélanger argent public et argent privé, d'autant que le Généthon du fait de ses origines gardait ses données pour lui. Bertrand Jordan un journaliste qui travaillait avec nous a écrit « la belle et triste histoire du programme du génome français.../ Le GREG était critiqué par les hospitalo-universitaires tenants de la génétique médicale, mais aussi par l'Association française contre les myopathies, qui le rendait responsable des manques d'un gouvernement socialiste par principe suspect pour le nouveau pouvoir ». En matière de génétique médicale, les médecins français sont restés longtemps à côté de la plaque, exactement à l'opposé de leurs confrères anglo-saxons. Un jour j'ai été convoqué par Claude Giscelli, un politique certes, mais aussi d'après ce qu'on m'a dit un bon médecin, un patron de service en pédiatrie. Il m'a fait tout un discours sur le fait que la génétique est quelque chose de formidable, d'indispensable pour la médecine et évidemment cela m'a empli d'aise. Puis il m'a dit « monsieur Slonimski, voyez la situation de notre pays. Nous n'avons pas de professeurs de génétique. C'est inadmissible. Il faut créer des chaires de génétique.

- Tout de même, vous oubliez Ephrussi, Gans, L'Héritier, Rizet, moi-même...

- Oui c'est vrai, mais ça c'est dans les fac de science ».

Ca voulait dire, c'est dans les facultés de science, donc cela ne compte pas! Pour lui le seul fait important c'est ce qui se passait dans les facs de médecine... De même Génome au singulier, cela voulait dire génome humain, mais on remarque que le Centre de séquençage du génome humain installé à Evry ne travaille pratiquement pas sur l'homme, et cela pour des raisons scientifiques évidentes. Ils font du poisson japonais, de la rubinepsice (?), plein d'autres choses, mais pas d'homme. Mais il s'appelle comme ça parce que le contribuable préfère qu'on lui parle d'humain. Le Centre d'Evry est d'ailleurs issu d'une réflexion initiée dès 1994 au GREG sur la nécessité de créer des centres de séquençage génomique à haut débit. L'actuel organisation est excellente et bien que je sois contre le titre de 'très grand séquençage' (il est absurde), mais nul doute que son responsable, Claude Weissenbach qui est un excellent scientifique, saura la mener au mieux. Il reste que l'entreprise pâtit d'un retard difficile à rattraper, alors qu'elle aurait pu démarrer dès 1985, elle n'a commencé à fonctionner que l'année dernière. Bien sur, la présence médiatique du GREG était faible ! Sinon nulle, surtout à

la télévision. Le Généthon lui c'était la charité télévisée, on amène des petits enfants paralysés devant les caméras et on fait pleurer les gens: « Donnez-nous de l'argent et dans deux ans nous aurons trouvé le moyen de guérir vos enfants » ce qui est un mensonge pur et simple. Bien sur que la compréhension des mécanismes génétiques dans certaines maladies (il existe quelques milliers de maladies de ce type) sera un tournant essentiel en médecine, mais il faudra vraisemblablement attendre les premières décennies du siècle prochain. D'ailleurs, je crois que le génie génétique modifiera bien plus rapidement l'agriculture, et c'est heureux, il ne faudrait pas oublier que la plus grande maladie du XXè siècle c'est la famine qui touche un demi milliard d'êtres humains. Cette médiatisation à outrance est absurde. Prenons le cas du sida, combien y a-t-il de gens qui meurent de cette maladie en France ? 5000 je crois. C'est moins que le nombre de personnes tuées par des accidents de voiture. Pendant ce temps en Afrique entre un et deux millions d'enfants meurent chaque année de la malaria. Mais qui s'occupe de la malaria ? Personne parce que ce n'est pas médiatique. De même, ce n'est pas en manifestant « des sous pour la recherche ! » qu'on découvrira le remède du sida. On le trouvera en mettant l'argent dans la recherche fondamentale, elle ne coûte pas cher mais c'est elle qui donne les solutions. Autrement dit, les gens devraient comprendre que l'investissement dans la recherche de base est essentiel pour leur santé.

L'introduction de la biologie en médecine est un fait capital, personne ne le conteste. C'est grâce à elle qu'on vit plus longtemps, depuis ma naissance l'espérance de vie s'est accrue d'environ 15 ans. Aujourd'hui en France, des recherches sont menées pour trouver les gènes responsables de la longévité. Les scientifiques analysent l'ADN des centenaires, et un jour (pas prochain) on pourra porter cette espérance de vie jusqu'à 120 ans. Cela ne concernera que les personnes en très bonne santé et vivant dans les meilleures conditions d'environnement. Mais qu'est ce que ça signifie au point de vue de l'espèce ? La sélection naturelle montre que l'important est d'atteindre la maturité sexuelle dans de bonnes conditions, donner naissance et élever sa descendance, et ensuite de mourir sans délais pour laisser la place aux générations suivantes. Le fait que l'industrie pharmaceutique encaisse des sommes colossales en effrayant les gens me choque profondément. Cela dit, on sait la contradiction entre le capitalisme et le socialisme. Le socialisme théorique c'est très sympathique, mais le socialisme réel c'est abominable. Le capitalisme théorique est affreux, mais force est de constater qu'il est moins antipathique que le socialisme réel. S'il est incontestable qu'il y a aujourd'hui en France une tendance de plus en plus forte à passer par des alibis de biomédecine pour faire de la recherche fondamentale, je reste persuadé qu'on peut en faire de la très bonne

sans y recourir. La recherche fondamentale doit primer sur la recherche appliquée ai-je dit dans mon discours pour la médaille d'or en 1985, « ...dans un état totalitaire comme mon pays d'origine (au moins à l'époque), la recherche fondamentale est toujours brimée. Plus exactement pour pouvoir se consacrer à la recherche fondamentale il est nécessaire de recourir à des subterfuges de langage pour la justifier. Cette langue de bois censée museler la liberté nécessaire à la recherche peut revêtir les formes les plus variées, depuis les plus graves qui se réfèrent à une idéologie du pouvoir en place jusqu'au plus bénignes qui évoquent les progrès technologiques qu'engendre à moyen, à long, ou parfois à très long terme, toute recherche fondamentale. Loin de moi l'idée de sous-estimer l'importance de la recherche finalisée, orientée ou appliquée. Cette importance est indiscutable, énorme. De plus, j'ai toujours pensé que la recherche finalisée est plus difficile que la recherche fondamentale. Le but étant clairement défini il n'y en a pas de moyen terme : l'avion vole ou il s'écrase, le malade est guéri ou il meurt... ». Pendant tout le début de ma carrière, j'ai mené des recherches dont beaucoup s'accordait à reconnaître la qualité, mais dont d'autres me prédisaient qu'elles ne déboucherait sur rien. Or pendant tout ce temps, le CNRS ne m'a jamais manqué et je concluais mon laïus : « ...à certains égards la recherche finalisée doit être plus exaltante que la recherche fondamentale pour laquelle le doute, l'inquiétude et l'insatisfaction permanente sont une condition nécessaire, mais hélas pas satisfaisante. Or, c'est cette insatisfaction permanente qui m'a permis de poursuivre cette quête de la vérité, cette éthique de la connaissance objective que Jacques Monod évoquait mieux que je ne saurais le faire dans son fameux livre 'Le hasard et la nécessité' ».