



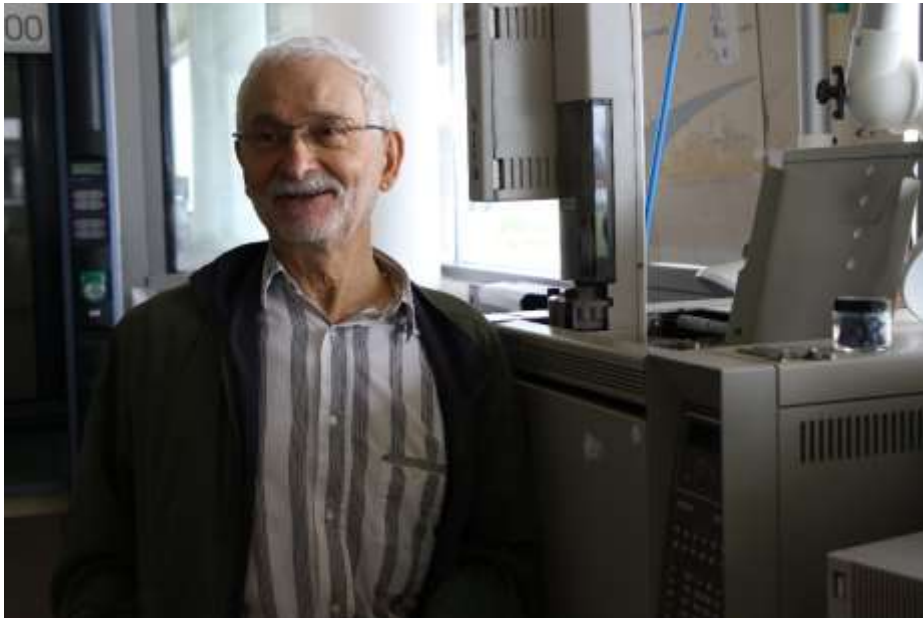
Centre d'Etudes et de Recherche sur la Vigne et le Vin



Alain Bertrand

Alain Bertrand est professeur émérite de la Faculté d'Œnologie de l'Université de Bordeaux où il a dirigé le Laboratoire de chimie analytique. Il est expert auprès de l'Organisation internationale de la vigne et du vin (OIV).

Entretien réalisé pour le Cervin par Jean-Michel Chevet et Jean-Claude Hinnewinkel les 11 septembre, 10 octobre et 15 novembre 2018



Alain Bertrand en septembre 2019 à L'ISVV

Je suis d'origine paysanne charentaise, élevé par ma mère seule, travaillant bien au lycée de Libourne et titulaire du baccalauréat Mathématiques élémentaires de l'époque, comme je ne croyais pas en mon succès à l'examen, je n'avais pas fait de demande de bourse alors que j'en avais jusqu'alors bénéficié tout le long de ma scolarité. Chimiste dans l'âme, je suis devenu « pion » à Libourne pour entreprendre des études de chimie. Inscrit à la Faculté des sciences de Bordeaux, j'ai été collé en MPC (Mathématiques – Physique – Chimie) la première année. J'ai été reçu la seconde année, j'ai alors fait une demande de bourse, je l'ai obtenue et préparé mes certificats de chimie et, à la fin, en 1964, à la suite du très bel enseignement de Paul Hagenmuller professeur de chimie minérale, j'ai pensé continuer à la faculté sur les engrais comme assistant, compte tenu de mon origine paysanne. Mais celui-ci, pas intéressé, m'adressa alors au professeur Jean Ribéreau-Gayon, dont le laboratoire contrôlait les engrais pour la répression des fraudes. Ce dernier me déclara n'être pas intéressé par une recherche dans ce domaine mais, en revanche, m'invita à me tourner vers l'œnologie. J'avais 22

ans, j'avais une licence d'enseignement de chimie mais j'ignorais tout de l'œnologie. Je voyais bien, dans le hall des amphis de la faculté des sciences, les affichettes annonçant les cours de vulgarisation d'œnologie le lundi soir, mais cela ne m'intéressait pas.

Par contre, quand Jean Ribéreau-Gayon a ajouté « Si vous voulez faire de l'œnologie, on vous paiera », je devins très vite intéressé. J'étais jeune marié ! A ma demande, il m'apprit que l'œnologie c'est essentiellement de la chimie organique. Or, la chimie organique m'avait été enseignée par un vieux professeur qui exigeait que l'on apprenne par cœur une quarantaine de préparations des aldéhydes et cétones et, par ailleurs, dans un laboratoire des travaux pratiques, il fallait faire des queues interminables pour présenter nos résultats. C'était vraiment embêtant au possible pour quelqu'un de très pressé et, en fait, je n'étais pas très bon en chimie organique. Il me demanda de réfléchir et je suis revenu une semaine après, il me proposa alors un salaire mensuel de 800 francs, alors que ma femme qui travaillait chez Peugeot n'en gagnait que 350. C'était Byzance !

Voilà comment je suis arrivé en œnologie. Et qui plus est, Jean Ribéreau-Gayon m'installa dans le laboratoire dirigé par son fils Pascal, avec une nouveauté technologique : la chromatographie en phase gazeuse. Dans ce laboratoire, il y avait déjà Jean-Noël Boidron, mais ce dernier était déjà bien accaparé par la gestion des propriétés familiales, son père étant assureur. Il avait déjà fait son diplôme d'œnologue mais n'avancait pas trop. Pascal Ribéreau-Gayon ne confia un des nouveaux appareils.

J'ai pris possession du matériel sans instruction particulière du directeur du laboratoire, Jean-Noël Boidron m'a donné quelques indications, lui-même instruit par le Pr Webb un américain de Davis qui venait de passer une année sabbatique à l'Institut d'œnologie. J'ai donc dû m'adapter et j'ai beaucoup bricolé. J'ai toujours adoré bricoler. C'est devenu une passion et cela marchait. A cette époque faire de la chromatographie en phase gazeuse nécessitait vraiment de savoir monter, démonter les appareils, nettoyer des pièces comme un mécanicien, faire des colonnes chromatographiques faire des soudures...

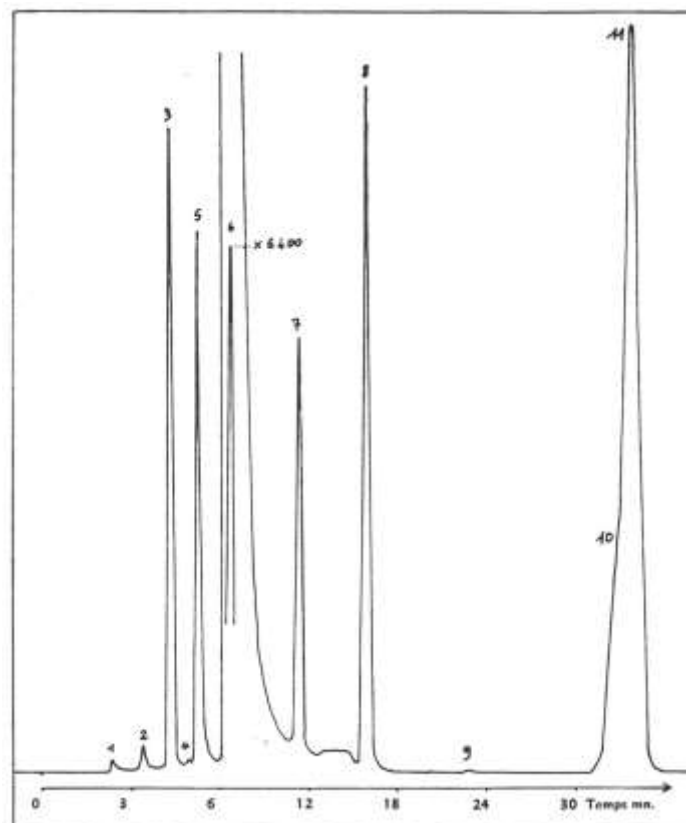


Colonnes de chromatographie en phase gazeuse

En bas : colonne classique 1955-1965 ; $\frac{1}{4}$ ' soit 4 mm de diamètre intérieur, longueur 3,6 m. En haut à droite : colonne classique 1965-1980 ; $\frac{1}{8}$ ' soit 2 mm de diamètre intérieur, longueur 8 m. En haut à gauche : colonne capillaire en silice fondue ; 0.25 mm de diamètre intérieur, longueur 50 m

C'était passionnant de voir les substances du vin qui sortaient les unes après les autres, on avait l'espoir de **découvrir l'arôme du vin**. Cinquante ans plus tard on sait que nous ne l'avons pas trouvé. Mais on était capables de faire ces premiers dosages qui jusque-là étaient faits à la main, je veux dire par méthodes purement chimiques avec des réactifs, pipettes, béchers et burettes. C'était déjà un grand progrès en une seule analyse on pouvait doser 10 20 composés différents. Mes premiers résultats, très positifs, furent obtenus sur les eaux-de-vie dans le cadre de l'analyse des rhums.

Dans les rhums, il y a très peu de méthanol. Mais un professeur de pharmacie avait déclaré des rhums fraudés – il y avait à l'époque des rhums « fantaisie » - que l'on suspectait d'avoir été supplémentés avec d'autres produits de fermentation voire par du méthanol. Grâce à la chromatographie en phase gazeuse et la bonne application des techniques que j'avais pu mettre au point, j'ai pu démontrer que ces rhums contenaient bien du méthanol mais qu'il était d'origine naturelle et donc, qu'ils n'étaient pas fraudés.



Chromatogramme obtenu par injection directe de 1 mm³ d'ARMAGNAC.

Identification des pics - colonne C + H

1) éthanal; 2) formiate d'éthyle + acétate de méthyle; 3) acétate d'éthyle; 4) acétal; 5) méthanol;
6) éthanol; 7) propanol; 8) isobutanol; 9) n-butanol; 10) alcool amylique actif; 11) alcool isomylique.

Extrait de UNE NOUVELLE PHASE STATIONNAIRE POUR L'ÉTUDE DES SPIRITUEUX PAR CHROMATOGRAPHIE GAZEUSE, A. BERTRAND et J.-N. BOIDRON, Laboratoire d'Œnologie et Chimie agricole, Faculté des Sciences de BORDEAUX in CONNAISSANCE DE LA VIGNE ET DU VIN n°2 1967

Rapidement j'ai publié des méthodes d'analyses permettant de déterminer les principaux constituants des vins et eaux-de-vie et qui ont été retenues à l'OIV et publiées par la Sous-commission des méthodes d'analyse. Ce fut un gros progrès à l'époque.

Parallèlement j'ai appris l'œnologie, la chimie agricole passé mon DEA de biochimie du vin et le diplôme national d'œnologue.

Je suis arrivé à la rentrée de septembre et en janvier, Pascal Ribéreau-Gayon m'a montré un paquet et m'a dit : « C'est pour vous ». C'était une centrifugeuse Westfalia. C'est un appareil qui avait été mis au pont pour l'industrie pétrolière afin de caractériser les différents produits. Les composants de l'arôme du vin étant en concentration bien trop faible, à l'exception de quelques-uns d'intérêt secondaire, pour pouvoir être détectés par chromatographie directe du vin, il fallait donc les extraire par un solvant approprié, ensuite évaporer le solvant afin d'obtenir une concentration suffisante pour qu'ils soient détectables. Donc, cette centrifugeuse devait me permettre de faire des mélanges de 50 litres de vin avec du solvant pour en extraire les substances solubles -donc les substances aromatiques-, ensuite séparer le solvant du vin extrait

J'ai essayé d'utiliser cette centrifugeuse deux ou trois fois, je me suis cassé la voix à respirer des litres de solvant (je fumais en plus !). Il fallait la graisser et, avec les solvants, je retrouvais de la graisse dans les extraits de vin.

J'ai donc repris mes recherches en cherchant une autre voie.

La chromatographie nécessite seulement quelques microlitres d'extrait pour l'analyse. J'ai donc mis au point une méthode d'extraction ne nécessitant que 50 ml de vin et 8 ml de solvants ; ce qui était beaucoup plus pratique. J'ai toujours gardé cette méthode et tous mes étudiants l'ont également utilisée.

Dans les années 1970 - 1972, j'ai été invité au niveau national à présenter les méthodes que j'utilisais pour l'analyse des eaux-de-vie. A cette époque, l'analyse officielle des eaux-de-vie se faisait par voie chimique, ce qui était long et ne renseignait pas sur la composition élémentaire des échantillons ; on obtenait des indices mais pas des concentrations de tel ou tel constituant.

Donc, en 1973, on me fait venir à Paris pour voir s'il était possible de changer les méthodes d'analyse officielles. Ce fut fait suite à mon intervention. Et, pour le vin on a continué à rechercher les alcools, les esters, les acides volatils les aldéhydes... Et on a progressé mais sans atteindre l'essentiel car on voyait les substances les plus abondantes, mais ce ne sont pas elles qui comptent le plus. Lors de l'analyse, même complexe, d'un vin de Mouton-Rothschild ou de Petrus, on trouve les mêmes constituants principaux que dans un vin de table. Il existe des différences quantitatives mais en ce qui concerne la finesse le bouquet... on n'y est pas encore.

Voilà, résumée en quelques mots, mon entrée dans le domaine de l'œnologie. Monsieur Jean-Ribéreau-Gayon collectait l'argent des analyses privées qui servait au fonctionnement de la Station œnologique et agronomique. Pendant mes deux premières années, je fus ainsi rémunéré par cette structure qui était gérée par l'université (enfin je crois), parallèlement, j'étais moniteur de TP ; c'était cocasse : j'encadrais mes camarades de classe du DNO. Ensuite je devins assistant, celui qui occupait alors le poste ne souhaitant pas continuer après sa thèse. Je suivis ensuite la carrière classique des universitaires. En 1973 Pascal Ribéreau-Gayon nous invita, Jean-Noël Boidron et moi, à faire une thèse d'état afin de pouvoir postuler sur le poste de son père qui devait partir en retraite à la rentrée 1975. Je me suis mis au travail, même si Jean-Noël était le candidat de de l'Institut. Je soutins ma thèse d'état

en 1975 et comme Jean-Noël Boidron n'avait pas achevé la sienne je fus recruté comme maître de conférences en 1977, à 34 ans.

Je n'étais pas du tout préparé au métier de professeur. J'étais très bien dans mes fonctions initiales de maître-assistant, j'aimais faire manipuler les étudiants au milieu des burettes, pipettes et autres bêchers. Devenir professeur, faire des cours magistraux, faire un cours très difficile sur les colloïdes du vin que Monsieur Jean Ribéreau-Gayon faisait déjà très mal fut pour moi très pénible car j'étais, je le pense vraiment, très mauvais. J'ai le sentiment d'avoir été un très mauvais enseignant du moins au début de ma carrière. A cette époque, il y avait une année de formation préparatoire en sortant du bac. J'enseignais la biochimie à ces jeunes gens dont certains venaient d'établissements agricoles, et je n'avais eu aucune formation initiale dans ce domaine. En effet, en chimie, nous n'avions aucun cours en biochimie : les chimistes n'enseignaient rien sur les acides aminés, sucres, lipides, protides... Faire des cours fut très dur pour moi à mes débuts alors qu'à la fin de ma carrière, ce n'était que du bonheur si on peut s'exprimer ainsi.



Le laboratoire de chromatologie de l'Institut d'œnologie en 1979

Ensuite, tout au long de ma vie professionnelle, j'ai fait de la chromatographie en phase gazeuse, pratiquement 10 heures par jour et 350 jours par an. Quand je suis rentré à l'Institut d'œnologie nous étions dans les bâtiments de chimie au second étage de la faculté des sciences à Talence. A l'époque, à la faculté des sciences il y avait déjà Gérard Seguin dans le bâtiment des travaux pratiques. C'était un perfectionniste pour qui les cours devaient être parfaits. Et pour qu'ils le soient, ils devaient être écrits, minutés. Il y avait aussi Jacques Blouin qui à mes yeux avait les capacités les plus grandes après Jean Ribéreau-Gayon, Peynaud étant à part, davantage un praticien. Au point de vue raisonnement et créativité, je situe Blouin et Jean Ribéreau-Gayon, à peu près au même niveau. Mais un jour, Jean Ribéreau-Gayon nous réunit, Jean-Noël Boidron, Gérard Seguin et moi pour nous interdire de travailler avec Blouin. Je n'ai jamais su pourquoi mais j'ai cru comprendre qu'alors que Jacques Blouin lorsqu'il était encore à l'Institut, aurait publié sans en référer au patron, mais je n'en ai pas la preuve. D'ailleurs mes premiers travaux ont été signés par Pascal Ribéreau-Gayon. C'était classique à l'époque alors que

maintenant le chef est situé en dernier dans la liste des auteurs. Je n'en ai pas souffert car cela m'a fait connaître. Mais Blouin n'a plus remis les pieds à l'Institut et Blouin qui était un homme remarquable allait faire des cours à Toulouse. C'était bien dommage !

Il y avait aussi Guimberteau, qui était le technicien de Peynaud qui lui-même au tout début était le technicien de Jean Ribéreau-Gayon. Il était l'interface entre Monsieur Peynaud et les propriétaires. Ensuite il y eut Gilles Ribéreau-Gayon, le frère de Pascal. A midi je déjeunais au restaurant universitaire avec lui et son thésard, André Lefèbvre qui travaillait sur l'acide tartrique. On parlait travail, évidemment ! J'étais émerveillé car Gilles Ribéreau-Gayon fourmillait d'idées et disait à son doctorant : « Vous devriez faire ceci, vous devriez faire cela ». J'étais très attentif car je n'avais pas tellement d'idées, pas assez sans doute et je le regrette. Le problème c'est que le doctorant mettait tout de suite en œuvre les idées de son directeur de thèse et elles étaient toujours mauvaises. Il avait une idée par seconde et elle n'était pas bonne. Cela eut bien sûr des répercussions sur les recherches d'André Lefebvre qu'il envoyait dans des impasses, qui piétinait, passant une thèse pas très brillante. Il fut recruté comme ingénieur des universités. C'était quelqu'un un peu touche à tout qui ne finissait rien et était incapable de tirer une conclusion, un rapport. Il avait monté un laboratoire d'expertise sur les bouchons qui était apprécié mais les gens attendaient toujours les résultats de ses expertises. Il donnait ses conclusions mais les producteurs ne recevaient jamais un rapport écrit... ni la facture d'ailleurs ! Quant à Gilles Ribéreau-Gayon, après un séjour aux Etats-Unis, il n'a pas pu revenir, suite à une animosité certaine entre l'ancien doyen Brus et Jean Ribéreau-Gayon, tous deux chimistes. Il a été obligé de partir dans un laboratoire pharmaceutique à Strasbourg. Il est décédé assez jeune.

Il y avait également des dames, Mme Suzanne Lafon-Lafourcade de l'INRA qui enseignait la microbiologie, mais c'était la microbiologiste de « l'ancien temps ». C'est Aline Lonvaud qui a introduit la microbiologie moderne à l'Institut. Il y avait aussi Mlle Simone Domercq qui était docteur de 3^{ème} cycle et travaillait avec Mme Lafon elle était rémunérée par la répression des fraudes ; elle est partie à Montpellier avec son mari, Jean-Claude Sapis de l'INRA qui était également dans le laboratoire de Pascal Ribéreau-Gayon.

Beaucoup de personnes faisaient alors des dosages chimiques « à la main ». Il y a une dame qui travaillait dans le service de Mr Sudraud (le directeur du laboratoire de la répression des fraudes), Mlle Clermont, pour laquelle j'avais une réelle admiration. Elle était capable de faire des dosages d'acide tartrique avec une précision remarquable. J'étais bon manipulateur et j'ai toujours essayé d'enseigner ce dosage en TP pour les étudiants du DNO (Diplôme National d'œnologie) mais je n'ai jamais réussi aussi bien qu'elle. Elle était capable de donner un résultat à la goutte près ! Elle était vraiment une excellente analyste. Aujourd'hui cela n'existe plus : on ne fait plus de dosage à la main (enfin si, quelques fois, lorsque si c'est la méthode officielle). Cela fait partie des évolutions.

Au tout début, on faisait les colonnes à la main ; il fallait remplir ces longs tubes de 8 m de long et 2 mm de diamètre intérieur par des particules de type silice, brique pillée de quelques dizaines de micromètres, enrobées d'une substance absorbante qui permettait, par échanges successifs, de séparer les substances. Je les remplissais par gravité en tapotant sur le tube dans les escaliers de la faculté cela amusait beaucoup les étudiants. Par la suite on achetait les colonnes directement dans le commerce.

Ensuite est apparue la chromatographie en phase liquide. Là j'eus moins de succès car il s'agissait de technologies très élaborées où nous n'avions pas à fabriquer l'instrument analytique, on ne pouvait que l'acheter, il était cher, s'usait très vite. Or on devait trouver l'argent pour fonctionner. J'ai toujours effectué des analyses payantes, ce qui me permettait de demander du matériel. J'ai commencé avec un chromatographe, à la fin de ma carrière, j'en avais une bonne quinzaine.

Pascal Ribéreau-Gayon ne demandait jamais aucun compte, je publiais régulièrement mes travaux, il mettait son nom, cela lui allait très bien. Je progressais gentiment. Entré à l'OIV en 1974, je fus un des premiers à maîtriser ces technologies et obtenir des résultats, je faisais l'objet de beaucoup d'attentions, de demandes de renseignements, cela flattait mon ego.

Après nos débuts à la faculté des sciences, on était un peu à l'étroit. Lefebvre était dans un bâtiment annexe avec sa technologie, les cuves, les centrifugeuses, les pompes, tout ce qu'il fallait pour enseigner le génie œnologique, ça s'appelle toujours comme cela. Jean-Noël Boidron et moi sommes partis nous installer dans deux préfabriqués à l'emplacement de la future faculté d'œnologie de Talence où il y avait également une salle de cours. Nous étions alors dans les années 2000. Mais plutôt que de nous laisser travailler ensemble, Pascal Ribéreau-Gayon à qui j'en ai beaucoup voulu, a décidé de nous séparer, Jean-Noël Boidron qui n'avait pas soutenu sa thèse d'Etat, étant rattaché à l'équipe de Glories alors que je conservais la mienne avec mes étudiants, j'en avais déjà quelques-uns. Je n'ai pas compris pourquoi « Pascal » agissait ainsi, sinon qu'il voulait diviser pour mieux régner ? Alors que partout on cherche à fédérer, à l'Institut on séparait tout...

C'était dommage. J'étais un bon technicien, je mettais au point des systèmes analytiques mais il me manquait le background biochimique pour aller chercher les molécules que je ne pouvais pas inventer parce que je n'avais pas eu la formation universitaire correspondante. De même, j'ai travaillé beaucoup pour Mme Lafon, on m'apportait les échantillons, je donnais les résultats mais c'est tout juste si j'étais invité à la thèse. Tout ce manque de collaboration était dommage et nous avons sûrement perdu beaucoup de choses. Je n'étais certes pas capable d'interpréter tous les résultats sachant qu'il y avait des levures et autres mécanismes biochimiques que je ne connaissais pas. Je ne pouvais qu'être un observateur mais j'aurai peut-être pu les aider dans leur réflexion, ce qui ne s'est pas produit. Encore une fois c'est dommage qu'au sein de l'Institut d'œnologie on n'ait pas eu des séminaires comme on dirait aujourd'hui, des réunions où échanger, se confronter aux idées des collègues... On discutait au RU.

J'ai certes trouvé deux ou trois trucs intéressants mais, en faisant la bibliographie, je suis aperçu que cela avait déjà été publié. Il faut dire que certains publiaient tout et n'importe quoi, ils faisaient des catalogues de substances chimiques probables. Ce n'était pas sot. Un certain Genevoix, professeur, avait ainsi trouvé en 1937 de nombreux composants du vin uniquement par la réflexion. Leur présence dans le vin est logique. Dans une fermentation si la levure fabrique un acide et un alcool, automatiquement il y aura l'ester à côté.

Après l'épisode des préfabriqués, j'ai été logé dans un appartement qui servait à Lefebvre pour les TP de technologie et je me suis débrouillé pour y installer mes chromatographes à côté des cuves. Parallèlement, pendant toutes ces époques j'effectuais des analyses demandées par des producteurs, notamment pour les eaux-de-vie. J'ai d'ailleurs eu plus tard, en 1992, un laboratoire accrédité pour les eaux-de-vie, puisque j'ai toujours été mêlé à ces affaires, j'ai même écrit un recueil des méthodes d'analyses pour l'OIV ensuite transposé au niveau de l'Union Européenne. Il était donc logique que j'aie un laboratoire accrédité. Il s'agissait d'analyses payantes qui rapportaient de l'argent à l'Institut d'œnologie. A partir des années 82-83, j'ai aussi effectué des recherches pour l'Armagnac en relation avec le Bureau National Interprofessionnel de l'Armagnac, recherches appliquées avec pour but, notamment, de rechercher la marche à suivre pour obtenir un armagnac dont le vieillissement pourrait être plus rapide. Mais l'armagnac est une petite chose, par rapport au cognac et il ne fallait pas non plus trop modifier la personnalité du produit.

Pour en revenir à l'œnologie, je n'ai pas « trouvé » la qualité des vins. En revanche je recherchais essentiellement, parce qu'on me le demandait, les défauts du vin. C'est peut-être dans ce domaine de l'analyse chimique que les progrès concernant la qualité des vins ont été les plus importants. Au départ c'était plutôt une question toxicologique. Il y a eu, je vous l'ai raconté, la recherche du **méthanol** dans les rhums. Après il y a eu la recherche du méthanol dans les vins italiens, importés à Sète. On a fait des

milliers d'analyses pour voir s'il avait trop de méthanol car il y avait eu en Italie des dizaines de morts par intoxication. L'analyse du méthanol était devenue indispensable. Il y a eu le diéthylène glycol des vins blancs autrichiens. Le **diéthylène glycol** ou antigel était, paraît-il, utilisé par les soldats russes en mélange avec la vodka pour faire des liqueurs. Cet antigel a été utilisé fruduleusement pour rendre des vins autrichiens plus doux, plus sucrés et ainsi, à l'analyse, obtenir la mention « trockenbeerenauslese ». L'antigel a provoqué la mort de quelques personnes et les producteurs sont allés en prison. Et quand il y eu des exportations de vins français en Autriche, les autorités autrichiennes exigèrent des contrôles car ils ne voulaient plus retrouver de l'antigel dans leur vins. Mais, dans les vins français on n'en a jamais trouvé. Après, dans l'ordre chronologique, il y eu en Espagne un antiseptique interdit, la **chloropicrine** qui est tout à fait toxique, qui servait entre autre pour dératiser. Une bonne collègue a eu l'idée de le rajouter à certains vins pour les stabiliser. Ils étaient en effet stabilisés. Les débuts ont donc été orientés vers la recherche toxicologique, indispensable et il n'y avait pas trente six laboratoires capables de le faire. Il fallait en effet une sécurité, il n'y avait pas encore l'accréditation mais il fallait que l'on puisse dire : « non le produit n'est pas frelaté ». Sinon il était détruit.

Il y eut ensuite le problème, moins grave, des cuves en plastique qui apportaient un goût de caoutchouc, dû au styrène. Donc : pour obtenir le « label » il fallait procéder à la recherche du styrène si un doute était trouvé à la dégustation, de même on procédait à la recherche de différentes substances provenant de revêtements de cuve et désagréables au goût mais sans toxicité notable. A deux reprises, j'ai eu à faire des recherches de dioxine provenant de transformateurs au pyralène qui avait explosés sur des pieds de vigne - Je ne me rappelle pas si j'en ai trouvé ou pas – et j'ai fait aussi des recherches d'huile provenant des vérins des machines à vendanger. Et puis, dans les années 90, nous avons eu toute la saga des recherches sur le « goût de bouchon ». En 1978 le trichloroanisole était identifié par le suisse Tanner comme responsable de ce défaut. Durant toute la fin de ma carrière professionnelle on a eu des « recherches de goût de bouchons », à faire par le dosage des différents chloroanisoles, chlorophénols. Il y eut également le dosage des phénols volatils dont l'excès constitue un défaut dans les vins rouges, bien que certains « grands spécialistes internationaux » ne soient pas de cet avis ...

Concernant les analyses à caractères toxicologiques que j'ai eu à effectuer, j'ai oublié de parler des amines biogènes et notamment l'histamine. Ces sont des molécules censées être plus ou moins toxiques et en tout cas donner mal à la tête chez certaines personnes. Dans les vieux champagnes il y a ainsi beaucoup d'histamine et souvent une petite coupe suffit à provoquer des migraines. J'ai passé beaucoup de temps à les rechercher dans des vins, et notamment dans des vins de Bourgogne et de l'est de la France où les vignes étaient souvent très enrichies en azote et apportaient beaucoup d'histamine et autres substances azotées indésirables comme la tyramine, ... On a trouvé que certaines techniques de vinification comme le chauffage de la vendange favorisaient leur développement par extraction accrue de composés azotés. Le rôle de la fermentation malolactique a beaucoup été étudié sur la formation des amines biogènes. Il faut éviter les fermentations malolactiques languissantes, utiliser des bactéries lactiques sélectionnées...

Donc, j'ai passé la moitié de mon existence à rechercher des défauts. En ce sens, je pense avoir été, à une époque, particulièrement utile à l'œnologie au moins pour rassurer, au moins pour certifier, et au moins pour avancer dans la connaissance des vins en disant aux gens « on est capable de trouver telle ou telle substance » et aussi, au niveau national et international, démentir des affirmations, notamment de la presse sur la toxicité des vins, montrer que des recherches étaient faites pour avoir un vin de plus en plus pur. Cet aspect perdure avec l'équipe de Gilles de Revel où un technicien continue de rechercher les contaminants chimiques et les xénobiotiques, comme les phénols volatils. Aujourd'hui la grande affaire à laquelle je n'ai pas participé -ou peu- est celle des pesticides.

Parallèlement je poursuivais mon travail à l'OIV pour affiner les méthodes, mettre en forme les protocoles, les œnologues ne respectant plus les règles d'écriture de la chimie - car il y a des règles

comme en grammaire. A titre d'exemple les œnologues -voire les prof d'œnologie- « **mettent du soufre dans le vin** » alors que celui-ci ne sert qu'à combattre l'oïdium de la vigne et que dans le vin on ajoute du dioxyde de soufre...

Pour en revenir aux bâtiments, pendant la période des préfabriqués, il y eut la construction d'un nouveau bâtiment avec une salle de dégustation et Jean-Noël Boidron est parti ; on ne pouvait plus communiquer jusqu'au moment où fut construit le magnifique institut d'œnologie à Talence à la place des anciens préfabriqués (ce qui était la raison de mon exil chez Lefèbre). On était comme des pachas, très bien installés et plus les uns sur les autres. Je ne pense pas beaucoup de bien de Pascal Ribéreau-Gayon ni comme scientifique, ni comme directeur de recherches, mais, en revanche comme bâtisseur, Il a su manœuvrer à gauche et à droite pour obtenir des moyens, et ce jusqu'au dernier moment. Pour ça je lui tire mon chapeau.

Mais ils ont abandonné cette magnifique construction pour venir à l'ISVV. Je suis parti en 2005. Je ne suis venu à l'ISVV que pour donner des cours sur les eaux-de-vie mais je n'ai jamais eu de bureau ici. J'aurai bien aimé mais « on » n'a pas voulu.

Je n'ai pas d'autres activités dans la vie, juste un tout petit peu de conseils mais très peu car cela n'a jamais été « mon truc ». Je m'éclatais dans le labo et j'aurai aimé poursuivre quelques recherches alors que j'avais du temps disponible.

J'ai quand même vécu un métier de professeur extraordinaire. On était d'une liberté totale jusqu'à l'apparition de l'Ecole doctorale de l'Université de Bordeaux II, avec toutes ses contraintes, la rédaction de projets de recherche, de comptes rendus... qui ont fait dériver notre métier. C'était peut-être justifié mais ce n'était plus la liberté que j'avais connue jusqu'alors, pendant pratiquement toute ma vie professionnelle. Aussi, je n'ai pas insisté et quand j'ai eu 42 annuités, incité par les collègues qui souhaitaient obtenir la place et, avec des conditions de départ à la retraite avantageuses, je me suis retiré. J'ai aussi ressenti que je n'étais plus en phase avec ce que l'on me demandait. Continuer à effectuer des recherches en toute liberté, continuer à enseigner était passionnant. Je l'aurais fait volontiers jusqu'à

Quelles ont été les améliorations dans la production des eaux-de-vie ?

On a fait quelques bêtises dans les années 60, la fermentation produit de la chaleur et, dans des cuves enterrées on peut atteindre une température trop élevée. Les vins charentais destinés à la distillation ne sont pas sulfités (je devrais dire les moûts) et donc ils « font leur fermentation malolactique » : l'acide malique est dégradé en acide lactique par les bactéries du même nom mais, à température trop élevée, les bactéries restant très actives dégradent d'autres molécules et le vin peut être atteint par la maladie de « l'amertume ». L'apparition d'un alcool, le butanol « secondaire », est l'indice d'une déviation des fermentations. Le dosage systématique des alcools dits « supérieurs », dont fait partie ce butanol secondaire a permis de mieux conseiller les producteurs afin d'obtenir des eaux-de-vie sans défaut, du moins sans celui-ci.

Il y avait aussi quelques petits producteurs dont les cuves n'étaient pas toujours pleines et qui ne soignaient pas trop leurs vins, il y avait quelques vins piqués. Mais à partir du moment où il y a eu la mainmise des grandes maisons sur les achats, les vins étaient contrôlés, analysés, on ne voulait plus de vins piqués. Les dosages des alcools ont également contribué à l'élimination complète des pressoirs à vis sans fin car, avec des raisins pas très mûrs on obtenait des goûts herbacés caractérisés par une présence excessive d'hexanol.

On a pris grand soin d'utiliser des cuves parfaitement neutres ou, la plupart du temps, en acier inoxydable. En éliminant tous ces défauts qui n'étaient pas forcément mineurs, on a fait des vins et des eaux-de-vie sans défauts. Il n'y a plus de mauvaises eaux-de-vie, sauf si on utilise de mauvais fûts. Il n'y a pas eu de changement dans la qualité des eaux-de-vie de Cognac ou d'Armagnac. Il y eu une

meilleure maîtrise, un meilleur suivi notamment de la futaille, mais globalement je ne vois pas d'amélioration de la qualité même hygiénique des eaux-de-vie. Il n'y a d'ailleurs jamais eu de souci dans ce registre.

Une affaire sur laquelle j'ai beaucoup œuvré concerne le **carbamate d'éthyle**, une molécule qui fût sur la sellette à partir de la fin des années 1980. Les Américains mettaient de l'urée dans le moût pour faciliter la fermentation alcoolique alors que nous -en Europe- utilisons du phosphate d'ammonium ou du sulfate d'ammonium, lorsque les raisins trop murs, ils n'ont pas assez de composés azotés pour alimenter les levures. L'urée était, à leurs yeux, un additif plus pur, puisque l'on n'ajoute pas l'anion phosphate ou sulfate et que l'urée est consommable directement par les levures. A ceci près qu'un sous-produit du métabolisme de l'urée s'appelle le carbamate d'éthyle, supposé être plus ou moins cancérigène. Or, le tout puissant laboratoire du monopole canadien le LCBO (en Ontario) a, un jour, trouvé du carbamate d'éthyle dans des vins importés des Etats Unis. Alors, après de savants calculs concernant la dose journalière admissible (DJA) en carbamate d'éthyle soit 30 µg/l pour les vins et 400 µg/L pour les eaux-de-vie de fruits- limite susceptible d'être atteinte, bien entendu- tous les vins importés au Canada durent fournir un certificat comme quoi ils ne recelaient pas de carbamate d'éthyle ou du moins, respectaient la limite imposée.

Or il y avait, on s'en est vite aperçu, du carbamate d'éthyle, d'une part dans les eaux-de-vie de fruits à noyaux, à savoir prunes, prunelles, quetsches... qui contiennent de l'acide cyanhydrique, un de ses précurseurs que l'on trouve dans les noyaux -et qui donne le bon goût d'amande amère- dans ces spiritueux, il dépasse les normes admises au Canada. En France les vins n'eurent pas trop de problèmes. En Armagnac les eaux-de-vie de baco, hybride de la folle blanche et de noah, furent sur la sellette. Cette molécule peut aussi se former à partir d'un excès d'arginine et de citrulline que l'on trouvait dans des vins de Bourgogne où, à l'époque, on mettait beaucoup de fertilisants au pied des vignes ; ces molécules azotées permettant la production de carbamate d'éthyle. Donc, pendant des années, j'ai réalisé des analyses de vins de Bourgogne, d'Armagnac et fait des recherches en relation avec le BIVB, le bureau interprofessionnel des vins de Bourgogne, pour retrouver l'origine de cette molécule. Avec la collaboration avec des japonais de Takeda chemicals nous avons expérimenté l'uréase déjà utilisée pour le saké, pour contenir la production du carbamate d'éthyle et faciliter l'exportation. Les protocoles d'utilisation de l'uréase de Takeda ont été admis par l'OIV puis par la Commission de Bruxelles et figurent dans le Règlement vin. Ce fut un travail pour rien mais qu'il fallait faire. En effet, pour être atteint d'un cancer provoqué par le carbamate d'éthyle il faudrait boire 50 litres par jour de vin de Bourgogne... Les chiffres avaient été émis par la réglementation canadienne pour « emmerder » le monde. Mais cela m'a occupé des jours, des semaines, des mois. D'un point de vue personnel, ce fut l'occasion d'analyses à mettre au point, d'analyses à effectuer pour gagner de l'argent, de publications sur ce travail, de mise au point de la réglementation. Cela a participé à enrichir **une vie scientifique assez pleine, assez harmonieuse, intéressante.**

J'ai voyagé dans le monde entier. J'ai eu des moments d'émotion assez intenses : expert de la Commission de Bruxelles, siégeant avec les administrateurs, expert de la Commission devant la Cour européenne de Luxembourg, président de la Sous-commission des méthodes d'analyse de l'OIV, Professeur honoris causa de l'Université de Galati en Roumanie.

J'ai eu un très beau laboratoire, de très nombreux étudiants, dirigé ou codirigé 27 thèses ;

Je ne me plains pas de la vie que j'ai eue et j'aurai bien souhaité que cela continue. Mais il y a un moment...

Quelle a été l'évolution des vins de Bordeaux pendant ce dernier demi-siècle ?

Parmi les évolutions des dernières décennies, j'ai trouvé que les recherches sur le caractère « sauvignon » dans les vins blancs secs de Bordeaux, due en grande partie aux travaux de l'équipe de Denis Dubourdieu, a conduit à des vins au caractère végétal trop marqué. Peynaud, quand il parlait de

l'arôme du sauvignon trop puissant disait « ça sent le chou ». Je pense qu'on s'est un peu focalisé sur ce caractère sauvignon que je trouve agressif. Je préfère les vins blancs secs plus traditionnels tels qu'on les faisait autrefois. J'aimais beaucoup celui de Carbonnieux qui, pour moi était le meilleur vin blanc de Bordeaux, je l'apprécie moins aujourd'hui.

Quant aux liquoreux, ils sont toujours très bien mais je n'en bois pas. J'aime bien mais je n'y pense pas. J'ai longtemps travaillé sur à Yquem et j'ai des bouteilles chez moi (il s'agissait à l'époque de recherches d'un substitut au SO2 car ces vins issus de raisins botrytisés ont l'inconvénient d'inhiber l'action de cet antiseptique alors, il en faut beaucoup et ce « beaucoup » est jugé quelques fois excessif..

Pour les vins rouges, deux évolutions me paraissent notables. D'une part on ne trouve pratiquement plus de défauts. Quand je suis arrivé en 1963-1964, il y avait des vins piqués. D'autre part, pour les vins rouges traditionnels de Bordeaux, on devait attendre 10 ou 20 ans pour qu'ils soient « bons à boire ». Les producteurs misaient sur le bouquet, la souplesse des tannins et donc il fallait un vieillissement très long. En plus de cela, les défauts apportés par des mauvais fûts ont pratiquement disparu. Les goûts de moisissures ont disparu et les travaux de Chatonnet ont quasiment fait disparaître les phénols volatils alors que je me souviens avoir mis à l'évier quelques grands crûs de graves et autres Pomerol des années 80 car ils étaient « phénolés à mort ». Ce fût aussi le cas d'un grand Margaux. C'est une évolution tout à fait considérable. Donc, aujourd'hui, le bordeaux est un vin pratiquement sans défaut, à boire plus rapidement, moins tannique car les raisins sont égrappés, et donc moins durs. Le tri des vendanges n'est pas étranger à l'amélioration de la qualité, avec l'élimination de grains pourris ou verts. On a des vins dont la qualité est techniquement irréprochable.

Maintenant est-ce que ces vins sont meilleurs ? On peut boire un vin de Charente (le mien) tous les jours car il est rafraichissant, un bordeaux un peu vieux n'est pas nécessairement rafraichissant. C'est le cas des vins Parker – Roland, très concentrés ! On commence par tirer un tiers du jus pour avoir plus de couleur, de matières phénoliques, etc... Il y a là une évolution fondamentale que tout le monde ne suit pas. Tous les ans, aux concours organisés par les œnologues où l'on reçoit environ 600 vins de la région, il y a peu de vins très concentrés qui sont retenus pour avoir une médaille.

Pour me résumer, j'ai observé une évolution notoire depuis 40 ans, il n'y a pratiquement plus de défauts, notamment apportés par des vieux fûts, la technologie a évolué pour faire des vins à consommer plus rapidement et parallèlement, des vins très concentrés à conserver très longtemps.

La plus grande évolution a été apportée par le professeur Yves Glories, avec le concept de « maturité phénolique ». Avant lui on ne se souciait que du taux de sucres et de l'acidité pour fixer la date de la récolte. Lui, il a défini le moment où le raisin est mur vis-à-vis des tannins. C'est fondamentalement la révolution que je constate dans les vins rouges. On se soucie désormais de la **maturité phénolique**, c'est ainsi qu'on la nomme, soit par la dégustation des baies de raisins, soit par des mesures avec différentes méthodes. Que l'on soit attentif au fait que ce ne sont pas seulement le sucre et l'acidité qui mènent le bal fut un grand progrès. Cela permet d'avoir des tannins moins agressifs, plus soyeux, sans amertume finale. En effet, un tannin insuffisamment mûr peut donner de l'amertume, de l'astringence et, en citant Peynaud, « un vin qui est dur jeune, le restera toujours ».