Brochure IREM – APMEP

Juillet 2015

Jean-Louis Ovaert

Un homme d'action et de convictions

Edité par René Cori, Anne Michel-Pajus et Robert Rolland

INSTITUT DE RECHERCHE SUR L'ENSEIGNEMENT DES MATHEMATIQUES
UNIVERSITE PARIS DIDEROT
En coordination avec l'A.P.M.E.P, L'UPS et la CFEM

Imprimé par l'IREM de Paris – Université Denis Diderot Paris 7
Exemplaire téléchargeable sur notre site dans la section Publication
http://www.irem.univ-paris-diderot.fr/

Coordonnées de l'IREM

Pour venir à l'IREM (il est possible de consulter et d'acheter les publications sur place):
Université Paris-Diderot, Bâtiment Sophie-Germain, 8 place Aurélie Nemours (sur l'avenue de France), huitième étage, 75013 Paris 13ème arrondissement (métro Bibliothèque François Mitterrand)

Pour écrire à l'IREM concernant les publications:
–par la poste:

Locufier Nadine
IREM de Paris – Case 7018
Université Paris Diderot
75205 Paris cedex 13

–par voie électronique: nlocufier@irem.univ-paris-diderot.fr

La liste des publications de l'IREM est mise à jour sur notre site web :http://www.irem.univ-paris-diderot.fr/ (en bas à gauche de la page d'accueil)

Pour téléphoner: 01 57 27 91 93

Pour rester informé: inscription à la liste de diffusion de l'IREM de Paris sur le site de l'IREM (http://www.irem.univ-paris-diderot.fr/ en haut à droite de la page d'accueil)

La journée du 26 mars 2015 en hommage à Jean-Louis Ovaert

La journée en hommage à Jean-Louis Ovaert s'est déroulée à l'Université Paris Diderot dans un amphithéâtre Turing plein, en présence de sa famille. Plusieurs organismes dans lesquels Jean-Louis Ovaert a œuvré, et qui ont en retour aidé à la diffusion de ses idées, ont soutenu l'organisation de cette journée notamment les IREM et en particulier l'IREM de Paris 7 qui a accueilli l'événement, l' APMEP, la CFEM et l'UPS.

Anne Michel-Pajus, co-organisatrice de la journée avec René Cori et Robert Rolland, ouvre la séance en évoquant brièvement comment les idées d'Ovaert ont influencé sa vision des mathématiques et de leur enseignement, en Lycée comme en classes préparatoires. Elle évoque aussi l'importance des réseaux sociaux, amicaux, associatifs qui ont diffusé les idées d'Ovaert. Après quelques mots de Francis Ovaert, un des frères de Jean-Louis, elle donne la parole au premier intervenant, Claude Pair, condisciple de Jean-Louis en taupe, à l'ENS, qui, alors qu'il était Directeur des Lycées, a demandé à Jean-Louis de venir l'aider au Ministère. Ami de très longue date, il esquissera les grandes lignes de la biographie de Jean-Louis. Les divers intervenants, J.-L. Piednoir, D. Reisz, D. Monasse, P.-L. Hennequin, A. Warusfel, E. Van de Oord, J.-J. Sansuc, E. Barbin, C. Houzel, R. Rolland vont compléter tout au cours de la journée un portrait aux multiples facettes, où ceux qui l'ont bien connu peuvent facilement le reconnaître, tout en offrant à tous de nouveaux points de vue... Si on veut résumer ici en trois mots cette brochure qui regroupe les interventions de la journée, le titre d'A. Warusfel convient tout à fait : « Jean-Louis Ovaert : un homme de conviction(s), libre et singulier ». Les interventions du matin sont plutôt orientées sur ses réalisations pour la gestion de l'enseignement des mathématiques, notamment sur ses activités ministérielles puis d'Inspecteur Général. On y parle de ses réformes concernant l'enseignement technique, l'enseignement secondaire, les classes préparatoires - réformes dont les effets persistent de nos jours - de la coloration qu'il a donnée aux concours de recrutement, notamment au CAPES. L'après midi est plutôt consacré à son implication dans l'analyse philosophique des concepts mathématiques, à ses livres et l'évolution qu'on y remarque au cours du temps, à sa conception de l'enseignement des mathématiques et aux groupes inter-IREM qu'il a créés. Tout cela montre un homme dont la puissance de travail et le rayonnement étaient hors du commun et qui a influé durablement sur l'enseignement des mathématiques en France. La plupart des intervenants étaient non seulement des collègues mais aussi des amis de longue date. Bien entendu cet aspect a été dépeint par chacun, montrant un bon vivant, amateur de bonne chère et de bons vins, de bonne compagnie dans les soirées avec ses amis, ayant gardé dans ces occasions un certain goût pour la pataphysique taupinesque. Il était aussi d'une grande culture dans divers domaines autres que les mathématiques, notamment la musique, les cultures grecque et latine et bien d'autres choses plus personnelles que chacun a pu évoquer lors des interventions et des conversations, autour d'un verre, qui ont suivi.

L'enregistrement des interventions est en ligne sur le site de l'IREM Paris 7.

René Cori, Anne Michel-Pajus, Robert Rolland

Table des matières

Une amitié de 60 ans : souvenirs

Claude Pair

Parmi les orateurs de cette journée, je crois être celui qui connaît Jean-Louis depuis le plus longtemps. C'est sans doute pourquoi les organisateurs me font l'honneur de me confier cet exposé d'ouverture qui a l'originalité, avec celui d'André Warusfel, de ne pas traiter une face de notre ami, mais tout ce dont, pendant 60 ans, j'ai été témoin, au risque d'être subjectif et de parler aussi de moi, même si j'ai sollicité d'autres témoignages. Un exposé en cinq actes, comme les tragédies classiques, mais à l'opposé de leurs règles : plusieurs lieux, bien des jours, une gerbe de faits accomplis : Taupe, École, Nancy, Ministère, Épilogue.

Taupe : rentrée 1952 à Louis-le-Grand. Nous qui y avons fait notre math sup voyons apparaître un nouveau, venant de Roubaix et Lille, avec sur l'œil une balafre de guerre. La classe est celle de Cagnac, auteur d'une œuvre en quatre tomes qu'on appelait les aventures du Commissaire Cagnac : les anciens comprendront. Jean-Louis donne l'impression de déjà tout savoir et nous ouvre d'autres horizons, son thème favori étant l'intégrale de Lebesgue, nom pour nous inconnu. Il vise l'École normale, ce qui fonde notre amitié car c'est aussi mon cas. L'année se termine par les concours que la proximité alphabétique de nos noms nous vaut de vivre côte à côte ; mais je garantis n'avoir pas cherché à en profiter ! Après avoir vécu ensemble la lecture de l'admissibilité rue d'Ulm, copieusement arrosés par les élèves de la promo précédente, puis échangé avec lui sur nos planches d'oral, je repars pour la Lorraine. Jean-Louis m'a proposé de me tenir au courant du résultat final par télégramme. Le jour dit, énervé par l'attente, je prends mon vélo pour quelques kilomètres. Au retour, un papier bleu dont le texte me reste en mémoire : « reçu quatorzième mille quatre cent quarante félicitations ». Reçu me suffit, je ne comprends pas tout de suite que l'entier naturel 1440, ce sont des points et non des félicitations. Jean-Louis est aussi admis, en meilleur rang, ce qui est juste.

L'École... la seule pour nous et nos camarades : maintenant, j'emploie le jargon normalien. Les conscrits n'ont pas droit à une thurne individuelle, mais à un box pour dormir, ce qui est déjà mieux que le dortoir du lycée, et pour travailler une pièce à quatre au niveau du bassin aux Ernests : nous sommes libres de choisir avec qui. Là, Jean-Louis joue un rôle clé : notre amitié de taupe nous conduit à nous rassembler tous deux ; mais, à l'oral du concours, il a sympathisé avec le cacique Gabriel qui, lui, a connu le stéphanois Martin, futur inspecteur général. Nous suivons les cours de la Sorbonne. L'analyse classique, qui nous avait passionnés en taupe, semble à bout de souffle chez Valiron et Jean-Louis conseille de lire plutôt le vieux Goursat. Heureusement, les cours de l'École ouvrent sur ce qui n'avait aucune place en taupe : topologie générale pour Henri Cartan, algèbre linéaire avec Laurent Schwartz. Le contraste est d'ailleurs le même en physique. Mais, en janvier 1954, Valiron est remplacé par Gustave Choquet et l'esprit de la Sorbonne se modernise. Les maths de seconde année accentuent l'ouverture, avec notamment Cartan en topologie algébrique, Lichnerowicz en calcul tensoriel et Louis de Broglie, prix Nobel. En troisième année, nous préparons l'agrégation, ce qui ne semble pas passionner Jean-Louis. Ce que je retiens de lui au cours de ces trois ans est une ouverture au delà de sa discipline : plusieurs physiciens deviennent ses potes, avec qui rigoler, prendre le café, festoyer - Jean-Louis était gourmand - mais aussi échanger. L'un d'eux le surnomme Sam, dans un énorme éclat de rire… parce que samovar. Plus tard, il étendra cette amitié à leurs épouses et elle résistera au temps, au moins pour ceux qui fréquenteront le Briançonnais de son chalet. Cette ouverture ne se limite pas aux scientifiques : dès la première année, notre table du pot, outre les quatre de notre thurne, comprend autant de littéraires. Il participe au groupe tala, il en est même vice-prince : jusqu'à la mort, il conservera sa foi chrétienne, sans ostentation ni étalage, qui ne limite pas son ouverture, mais la renforce. Au delà de l'École, il donne gratuitement des leçons à des tapirs. Je retiens aussi chez lui une certaine distraction : il se déplace dans Paris sur un scooter qu'un jour, à table, il découvre brusquement avoir oublié quelque part, sans savoir où.

Acte 3, six ans après : *Nancy*. Depuis 1959, j'y enseigne au lycée, en taupe. Mais c'est la capitale de Bourbaki en France, le Nan de Nancago, et Henri Cartan y envoie les plus brillants des normaliens. En 1962, après son bonvoust, Sam arrive comme chargé d'enseignement, c'est-à-dire maître de conférences - aujourd'hui on dit professeur de seconde classe - mais intérimaire en l'absence des titres requis. Il restera treize ans. Ce qui me frappe, c'est le souvenir vivant, 40 ou 50 ans plus tard, qu'ont ceux, étudiants et enseignants, qui l'ont côtoyé, certains sont ici : éternel costume gris, cravate tirebouchonnée, regard vif et perçant, grosse serviette qu'il porte toujours sans l'ouvrir jamais. Ils parlent du séminaire du département de mathématiques, où il était seul à oser poser de vraies questions ; un jour qu'il commence Pourriez-vous me préciser ce qu'est..., peut-être un piège pour l'orateur, un collègue s'amuse à voix haute : « Comment, y aurait-il quelque chose qu'Ovaert ne connaisse pas ? » De fait, la culture mathématique de Sam est encyclopédique. Mais son objectif est ailleurs : transmettre. Il forme ses assistants à mener une séance, à rédiger un texte de problème. C'est aussi le moment où il écrit avec Chambadal le monumental cours en quatre volumes destiné aux étudiants des classes préparatoires et du premier cycle, entre autres. Avec les étudiants, au début, son attitude est exigence-bienveillance : son cours vole haut, mais à l'examen il est indulgent. Plus tard, il cherche à les stimuler, par exemple en leur demandant de rédiger une partie du cours. Ce revirement est accéléré par les événements de 68, pendant lesquels il est proche des étudiants, sans démagogie mais à leur écoute, ce qui le conduit à une critique de son propre enseignement. Avec ceux qu'il invite à la Brasserie de l'Institut - il s'agit de l'institut de mathématiques et de physique - il ne parle pas que de maths : il s'intéresse à ceux qui ont pris des responsabilités syndicales, pour les former, sur les équivalences de diplômes au moment de la réforme Fouchet de 67, plus tard sur le budget des universités. L'un d'eux m'écrit : « Je ne l'ai jamais rencontré à nouveau, mais il m'a transmis son enthousiasme ». Il faut rapprocher cela de son engagement au SGEN-CFDT, à Nancy puis à Paris, dans les années qui suivent la déconfessionnalisation de la CFTC en 64, puis la loi Faure de 68 : Jean-Louis Piednoir va en parler. Pour moi, je quitte le lycée peu après son arrivée à Nancy, pour rejoindre le CNRS puis la fac des sciences, comme lui chargé d'enseignement jusqu'à ce que je sois nommé maître de conférences, un peu difficilement car, passant à l'informatique, je suis devenu impur pour les matheux. Mais ce n'est pas vrai pour Sam et nous sommes très proches pendant toute cette période. Il vient souvent chez nous, il apprécie la compagnie et la cuisine de mon épouse, il nous invite dans ses restaurants favoris… et nous ne sommes pas les seuls : je l'ai dit gourmand, il est aussi gourmet.

Nous parlons pédagogie, structures universitaires : il vit mal l'élitisme de ses collègues mathématiciens ; après 68, il écrit un projet de double organisation de l'enseignement et de la recherche pour sortir de la dictature des disciplines : cela vient d'être réinventé lors de la fusion des universités lorraines ! Depuis plusieurs années, un autre sujet nous est commun : les maths dans le secondaire. Il s'agit de dépoussiérer leur enseignement en tenant compte des acquis de la recherche. Le mouvement est national, avec des chefs de file universitaires comme Lichnerowicz et Revuz, et animé à la base par l'APMEP, très active à Nancy et où je me suis investi dès 1960. En 66, le ministre crée une commission présidée par Lichnerowicz ; très vite, apparaissent de nouveaux programmes, le premier en quatrième si je me souviens bien. Encore faut-il former les enseignants : cette tâche est confiée au CRDP dont le directeur fait appel à nous. L'inspection générale s'inquiète : « Nous ne sommes pas favorables à cette intrusion d'enseignants du supérieur » dit Cagnac ; mais, apprenant de qui il s'agit : « Très bien… ce sont mes anciens élèves ! » En 1970, Sam introduit dans la licence une unité professionnelle pour former les futurs enseignants, avec la collaboration de professeurs en fonction. Trois premiers IREM sont créés, et l'année suivante celui de Nancy : nous avons monté le dossier ensemble et il est entendu qu'il sera directeur. Mais, en haut lieu, on exige un docteur d'État et il ne l'est pas. Il me demande donc de prendre le poste, ce qui ne l'empêche pas d'être très actif pour la définition des contenus : apprendre aux stagiaires ces maths dites modernes certes, mais aussi réfléchir à leur pédagogie. Car régnait alors la naïveté de croire qu'il suffisait de décalquer l'enseignement universitaire : une attitude qui conduira à ce qu'il faut bien appeler un échec. En 1973, il n'y a plus de difficulté pour que je lui passe la direction. Pour moi et pour mes élèves, écrit une formatrice de l'époque, les années que j'ai passées à l'IREM ont été d'une richesse qui me fait encore rêver. Mais le quiproquo sur la direction était un avertissement : en 75, puisque des titulaires sont disponibles, les chargés d'enseignement sont éjectés. Il ne le manifeste guère, mais pour Sam c'est une épreuve. Il quitte rapidement Nancy et l'enseignement supérieur, pour prendre une taupe à Marseille. Second entracte pour notre collaboration et notre amitié.

Acte 4 : le *Ministère* où je deviens directeur des lycées en 1981, nommé par Alain Savary : un ministre exceptionnel et une occasion exceptionnelle de faire bouger les choses. L'administration dont j'hérite, au demeurant dévouée et compétente, n'est pas taillée pour innover et je cherche à introduire une dose d'imagination et des amis sur lesquels m'appuyer : le DAFCO de Nancy, angliciste de formation et qui avait été le directeur du CRDP dont j'ai parlé plus haut ; et un scientifique qui ne ramènera pas sa science, mais aura des idées sur une organisation généreuse, au service de la pédagogie et des élèves : le portrait de Sam tel que je l'avais vu à Nancy. Il accepte, d'abord à temps partiel pour terminer l'année scolaire, puis à temps plein. Nous reprenons nos rencontres amicales, chez nous et au restaurant, cette fois Maître Paul où il a pris ses habitudes… après Curnonsky. Parmi les dossiers qui lui tiennent à cœur figurent bien sûr la transformation de la section S pour faire croître le nombre de bacheliers scientifiques, et la formation des maîtres. Il découvre les lycées professionnels : il s'en souviendra plus tard. Jean-Louis Piednoir en parlera. Daniel Reisz, qu'il fait venir à la direction, évoquera ses conceptions sur l'ensemble des seconds cycles. Ce sujet est celui d'une commission présidée par notre camarade de promotion Antoine Prost, commission de réflexion mais aussi d'animation puisqu'elle organise une consultation de tous les lycées, associant personnels, élèves et parents. Sam en est membre et y laisse le souvenir d'un homme quelque peu bourru, mais aussi bourreau… de travail, sans jamais chercher à se faire valoir. Pour pérenniser la réflexion, il imagine, sur le modèle qu'il avait prévu pour les universités en 68, un réseau à deux dimensions, horizontale par type d'établissement et verticale par discipline. La seconde marche sur les brisées de l'inspection générale, que l'entourage du ministre veut d'ailleurs transformer. C'est peut-être pour cela qu'il y fait entrer Sam en 1984. Pour moi, ce bouillonnement d'idées se termine la même année avec le départ de Savary. Son successeur a d'autres conceptions. Je ne reste que quelques mois : cette fois, c'est moi qui pars. Sam, lui, agira dans le cadre de l'inspection générale : Eric van der Oord en parlera.

Épilogue. Le 19 octobre 2013, notre promotion scientifique, Ulm et Sèvres, fête son soixantième anniversaire. Sam a voulu cette rencontre. Cela m'a étonné : il n'est pas venu au cinquantenaire et, si cordial dans les contacts directs, il n'a pas l'habitude de prendre des nouvelles de ceux qui vivent loin de lui. J'ai obtenu depuis une explication : pour organiser la transmission de ses biens à ses neveux, il a vendu son appartement marseillais et s'est replié dans son chalet alpin ; mais ses amis qui venaient fidèlement l'y voir ne sont pas là toute l'année, et la mort a éclairci leurs rangs ; il ressent un besoin de renouer. Nous nous retrouvons donc au sommet de la tour Zamansky, le plus beau point de vue sur Paris. Tiens, Zamansky : jeune professeur à Lille, il avait initié Sam à la culture mathématique ; le Flamand et le Polonais : c'est le Nord ! En 2013, Sam sort d'une longue hospitalisation. Je suis frappé par sa dégradation physique : ses jambes ne le portent plus. Mais intellectuellement, il reste toujours aussi pétillant. Je regrette de n'avoir pas réussi ce jour-là à prendre place à sa table, mais ensuite il a trouvé le temps de me parler comme autrefois : du passé, ce que nous avons fait ensemble et qu'il a poursuivi avec des fortunes diverses ; et du présent, ses occupations d'écriture et tout ce qui lui reste à faire, en particulier pour le dictionnaire de mathématiques qu'il a entrepris.

En vingt minutes, il est impossible d'être exhaustif sur l'ami Sam : j'ai dû sacrifier des aspects non professionnels, comme sa culture historique ou musicale. Même en plusieurs heures, même si j'écrivais un livre, je ne parviendrais pas à faire le tour de sa personnalité : trop de talents divers, de facettes parfois contradictoires. Et une grande discrétion, j'en ai fait l'expérience : à chacun de ses amis, il ne montrait qu'une partie de lui-même, celle dont il pensait qu'elle intéresserait son interlocuteur, peut-être pour ne pas l'écraser de sa richesse intellectuelle. Cela a pu lui jouer de mauvais tours : Pic de la Mirandole n'a pas fait de thèse !

Jean-Louis Ovaert et l’enseignement technique

Jean-Louis Piednoir

J’ai connu Jean-Louis Ovaert en 1968, comme moi il militait au SGEN (CFDT), seul syndicat confédéré de l’éducation nationale. Nous avons assumé ensemble, avec d’autres, dont Jean-Robert Armogathe, le secrétariat de la section enseignement supérieur du syndicat de 1970 à 1973. Nous nous sommes retrouvés quand Claude Pair l’a fait venir comme consultant à la direction des lycées en 1981, puis nous avons travaillé ensemble à l’inspection générale à partir de 1988.

Le syndicalisme confédéré l’a mis en contact avec les militants ouvriers, peut-être sa foi chrétienne le poussait à s’intéresser aux jeunes qui n’étaient pas des « héritiers ». Dans ses divers engagements éducatifs il s’est penché sur l’enseignement technique, outil de promotion des jeunes de milieu populaire.

En arrivant à l’inspection générale il constate la faible structuration de l’enseignement mathématique dans les différentes filières de l’enseignement technique et le relatif isolement de ce dernier au sein de la maison éducation nationale. A une époque où les sections de techniciens supérieurs, y compris industrielles, étaient très sélectives, il se préoccupe de la poursuite d’études des titulaires du brevet de technicien supérieur (BTS) et obtient la création de classes nommées "Spé TS", ancêtre de l’actuel filière appelée "ATS" (adaptation des techniciens supérieurs). Une année d’études après le BTS permettait aux élèves recrutés sur dossier par des écoles d’ingénieur, de suivre leurs enseignements.

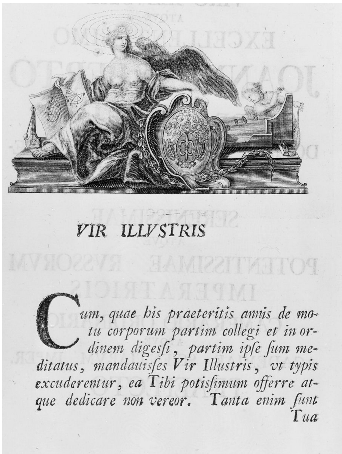
En cohérence avec l’initiative précédente il propose et obtient une profonde rénovation des programmes de mathématiques des sections de techniciens supérieurs. Des contraintes fortes pèsent sur cet enseignement. Il faut à la fois initier les élèves à des techniques mathématiques utiles dans l’exercice futur de leur métier, quelquefois de niveau relativement élevé, tenir compte du fait que les champs mathématiques concernés ne font pas toujours partie de la formation des professeurs. Par exemple, la modélisation géométrique, la statistique inférentielle, etc. Il faut prendre en compte les acquis des élèves issus, pour leur grande majorité, d’un baccalauréat technologique, avec en sus le souci de développer une culture mathématique permettant aux titulaires du BTS un accès à la formation continue.

Pour avancer vers une solution satisfaisante Jean-Louis Ovaert envoya dans les commissions chargées de l’élaboration des référentiels, au fur et à mesure des rénovations des différents BTS, des professeurs de mathématiques intéressés. Francis Labroue sera une cheville ouvrière du dispositif. Il fallait aussi assurer la formation des professeurs, ce fut l’encouragement donné à l’IREM Paris-nord et son infatigable animateur Bernard Verlant.

Ensuite un dispositif original fut mis en place pour assurer la cohérence des programmes des différentes sections. On constitua un maxi programme de mathématiques structuré en champ mathématique et, dans chaque champ, en niveau. Par exemple dans le domaine de la statistique inférentielle on distingue les niveaux I,II,III. Le système est très souple. A chaque rénovation ou création d’un diplôme la commission responsable choisit les modules intéressant son champ professionnel ; si elle ne trouve pas ce dont elle a besoin, il suffit d'ajouter un nouveau module comme par exemple quand l'industrie chimique a demandé une initiation aux plans d'expériences.

Ce modèle simple et pratique a servi de modèle au delà des BTS. Il a été utilisé successivement pour les brevets d'études professionnels (BEP), actuellement disparus depuis le passage à trois ans d'études au lieu de quatre pour le baccalauréat professionnel, et pour le baccalauréat professionnel.

Notre ami a introduit dans l'enseignement technique une innovation importante, robuste, qui dure encore.



VIR ILLVSTRIS

Cum, quae his praeteritis annis de motu corporum partim collegi et in ordinem digessi, partim ipse sum meditatus, mandauisses Vir Illustris, vt typis excuderentur, ea Tibi potissimum offerre atque dedicare non vereor. Tanta enim sunt Tua

Jean-Louis Ovaert et le second cycle de l'enseignement secondaire

Daniel Reisz

Il ne faut pas réduire l'influence de Jean-Louis Ovaert aux seuls programmes de mathématiques. Les programmes n'étaient pour lui qu'un des outils pour repenser l'enseignement scientifique et plus globalement toute la structuration de ce second cycle qui lui tenait à cœur.

Quelques repères institutionnels et chronologiques

L'implication forte de Jean-louis Ovaert (JLO pour les intimes) dans le second cycle de l'enseignement secondaire date de la mise en place de l'IREM de Lorraine (1970) qu'il dirigera à partir de 1972 Il est à cette époque chargé d'enseignement à la faculté des sciences de Nancy et à l'Ecole des Mines. C'est là, qu'avec Claude Pair et d'autres, ils mettent en place des groupes de travail à travers lesquels ils rencontrent des professeurs de lycée et ils prennent conscience de l'inadaptation des programmes. Peut-être encore plus que les programmes ce sont les dérives auxquelles ils ont conduit par l'intermédiaire d'un certain nombre de manuels et sans doute aussi à travers une première phase d'actions des IREM, initialement chargés de la formation des maîtres aux mathématiques dites modernes. L'archétype de cette période est le cours de Revuz en trois volumes (APMEP, 1962).

A partir des années 1972, JLO s'implique aussi à l'APMEP alors présidé successivement par Henri Bareil, Michel De Cointet, Paul-Louis Hennequin, Daniel Reisz et Christiane Zehren. Comme toujours JLO participe très activement à la politique de l'APMEP tout en restant un "homme de l'ombre". A cette époque l'interlocuteur institutionnel est l'Inspection Générale et son doyen, Mr Magnier. Les relations, parfois tendues à cause de quelques incidents d'inspection qui ont conduit l'APMEP à intervenir, s'améliorent et l'Inspection Générale prend conscience des difficultés qui s'amoncellent dans l'enseignement des mathématiques tant au collège qu'au lycée. Dès 1973 une circulaire de l'Inspection Générale reprend à son compte une notion due à Georges Glaeser, "l'enseignement en spirale" : Il convient de consacrer suffisamment de temps à l'introduction d'une notion nouvelle, souvent par approximations successives [...] On se gardera d'épuiser un sujet au moment où on le rencontre la première fois.

En 1976 un colloque inter-IREM consacré à l'enseignement de l'analyse est organisé à Dijon. JLO en est la locomotive scientifique. Non seulement la réflexion s'organise mais il est décidé de créer une commission inter-IREM d'analyse qui aura une grande vitalité dans ses premières années d'existence. De nombreux universitaires y apportent leur contribution et, quitte à en oublier, j'en citerai quelques uns : Michèle Artigue, Evelyne Barbin, Michel Viallard, Daniel Lazet, Christian Houzel, Jean-Luc Verley, Robert Rolland, Jean-Jacques Sansuc ... Elle est ainsi capable de faire assez vite des propositions étayées pour une nouvelle vision de l'enseignement de l'analyse et plus généralement des mathématiques au niveau du lycée. D'autres commissions se mettent en place : collège, géométrie, probabilités, ...

En 1981 Claude Pair devient directeur des lycées et appelle autour de lui un certain nombre de Nancéens dont JLO. Pour ne pas se faire reprocher un communautarisme lorrain il désigne aussi, aux côtés de JLO, un Alsacien, moi en l'occurrence, et deux Parisiens Francis Labroue et Bernard Verlant, ces deux derniers plus spécifiquement chargés de réfléchir à l'enseignement technique et professionnel, avec l'aide des deux IGEN Jean-Louis Piednoir et Gilbert Demengel. Dans ce cadre la Direction des Lycées impulse la création de la COPREM (COmmission Permanente de Réflexion sur l'Enseignement des Mathématiques) où derrière les personnes désignées se retrouvent les "forces agissantes" de l'enseignement des mathématiques : IREM, APMEP, Syndicats, IGEN, universitaires, etc.

Mais Claude Pair quittera la Direction des Lycées en 1985 et celle-ci sera réunie à celle des collèges pour devenir la Direction des Lycées et des Collèges, à la tête de laquelle se succèdent un certain nombre de Directeurs qui nous laissent une grande liberté, mais tiennent beaucoup moins compte de nos propositions.

En 1984 JLO est nommé à l'Inspection générale, en 1985 François Labroue et moi-même sommes nommés IPR, avec une activité beaucoup plus centrée sur nos académies respectives et corrélativement une présence de plus en plus lacunaire à l'administration centrale. J'ai découvert à cette occasion que si nous avons tous été nommés de façon officielle par des arrêtés publiés au Bulletin Officiel de l'Education Nationale, nous n'avons jamais été officiellement démis de nos fonctions et personne n'y a jamais fait allusion. Nous étions progressivement ignorés, oubliés, privés de bureau jusqu'au jour où nous avons quitté la Direction de nous-mêmes et en toute discrétion.

Une vision globale du Second Cycle

Pour JLO les programmes de mathématiques, l'enseignement des mathématiques, n'étaient pas un but en soi mais devaient s'intégrer dans une vision globale des objectifs de ce cycle d'études. Je veux souligner cet intérêt qu'il avait pour l'architecture du second cycle et en particulier son attachement à la formation et à la réussite de tous les élèves, pas seulement ceux des sections scientifiques, mais aussi ceux des filières littéraires, économiques, technologiques et professionnelles. Autant JLO pouvait être élitiste vis-à-vis des profs, et en particulier vis-à-vis des profs des classes préparatoires, autant il était attaché à l'ensemble des élèves et en particulier à la réussite des plus modestes. On retrouvait là sans aucun doute le souvenir de ses propres origines familiales. L'adaptation de l'enseignement des mathématiques aux finalités des filières (et non sous forme de simples morceaux du programme des sections scientifiques) était toujours présente à son esprit, même si dans les faits ces problèmes étaient difficiles à résoudre.

Dans cet esprit deux autres chantiers sont à l'ordre du jour :

— Celui de l'inflation des redoublements en particulier à l'issue de la classe de Seconde, redoublements très coûteux pour l'institution et pas toujours très efficaces au plan de la réussite. C'est dans ce contexte qu'il fut décidé que les élèves auraient le libre choix d'aller en série D ou en série C. Cela a permis de regonfler les effectifs de la section C, de museler un peu son caractère élitiste, sans que pour autant la réussite au baccalauréat eût à en souffrir. Le succès de cette mesure signa son arrêt de mort : la mesure fut reportée devant la crainte d'un impérialisme accru des mathématiques au détriment des sciences expérimentales.

— La remise à plat des sections technologiques et professionnelles ainsi que de l'enseignement des mathématiques des BTS souvent incohérent et inadapté. Pour ces dossiers très lourds et complexes, JLO se fera considérablement aider par ses collègues Jean-Louis Piednoir et Gilbert Demengel, ainsi que par Francis Labroue et Bernard Verlant.

Une nouvelle vision de l'enseignement des mathématiques

La situation telle qu'elle était jusqu'en 1981

Depuis les travaux de la commission Lichnérowicz (1971) les programmes étaient inspirés par une vision des mathématiques issue de l'enseignement universitaire de l'époque, vision qu'on peut qualifier succinctement et caricaturalement de "mathématiques modernes". Deux idées gouvernaient cette réforme :

1) *une certaine conception des mathématiques*

   Construire les mathématiques à partir des structures les plus pauvres (ensembles, relations, structures élémentaires, ...) en allant vers des structures de plus en plus riches. Ne faire fonctionner un concept que si le statut mathématique de ce concept a été entièrement fixé au préalable.

2) *un corollaire pédagogique*

   L'élève comprendra d'autant plus facilement qu'il ira des situations pauvres, donc simples, vers des situations riches, donc difficiles. Et il fera d'autant mieux fonctionner les concepts que leur statut aura été préalablement explicité avec grande rigueur. Piaget, grand spécialiste de l'épistémologie génétique, apportera son soutien à Lichnérowicz dans cette affaire.

De tels programmes étaient séduisants, conformes à la formation d'une large masse de jeunes collègues et l'application de ces nouveaux programmes s'est faite avec un certain enthousiasme. Les difficultés qui apparaissaient ça et là étaient regardées comme des difficultés de mise en place, de rodage et peu de gens mettaient en cause les fondements idéologiques de cette réforme. Comme souvent de dangereuses dérives apparaissent vite et accentuent les difficultés. En particulier la publication de commentaires officiels destinés aux professeurs et devant éclairer l'arrière-plan mathématique de ces programmes, fut dévoyée d'abord par les auteurs de manuels, puis par les enseignants eux-mêmes, pour devenir de véritables modèles d'exposition.

Les difficultés de fond ne se font pas attendre : une telle conception des mathématiques ne se prête guère à des activités très riches, les exercices sont souvent simplistes ou alors trop abstraits, trop artificiels. La formalisation excessive, une fausse rigueur de langage, provoquent de nombreux blocages et une certaine aversion pour ce type de mathématiques.

On peut aussi constater que les programmes des autres filières (sciences expérimentales, sciences économiques, littéraire, technologique,..) n'avaient en général aucun lien précis avec les finalités de ces filières : absence de tout enseignement statistique dans les sections économiques ou de sciences expérimentales, absence de tout point de vue historique et culturel dans les sections littéraires, etc.

À partir de septembre 1981

Ces programmes vont être progressivement remplacés par de nouveaux programmes dont les idées directrices s'appuient sur une critique lucide des programmes existants :

- Encore plus que les contenus, ce sont les méthodes qui sont à modifier. Il ne s'agit pas d'enseigner un vocabulaire, mais des idées ou, mieux, de créer des conditions propices à l'appropriation progressive de ces idées. Cela s'oppose à l'introduction de notions sans la moindre problématique ou alors avec des problématiques hors de la portée des élèves comme cela a pu se faire dans certains manuels. Cela s'oppose aussi à un langage trop formalisé et souvent hermétique, réduisant l'activité mathématique de l'élève à des acrobaties gratuites, voire factices, sur les symboles. Un tel enseignement conduisait trop souvent à un discours du maître, bien au point, proposé à l'admiration béate des élèves.
- Une construction linéaire, bien hiérarchisée, n'amène souvent qu'à la fin des méthodes réellement opérationnelles et rejette les applications à plus tard, voire à jamais. Souvent on a aussi porté trop d'attention au pathologique, aux exceptions, aux limites d'application sans qu'on ait préalablement pris le temps d'installer l'usage normal, usuel de la notion envisagée.

Lorsqu'on regarde l'histoire même de la pensée mathématique, il faut bien constater que la plupart des concepts ont mûri petit à petit, à travers des situations diverses et il faut souvent beaucoup de temps, voire d'errements, pour aboutir à une totale clarification d'un concept.

Quelles sont alors ces idées directrices :

- Partir de quelques situations riches ou de grands problèmes souvent liés à d'autres secteurs des mathématiques, voire à d'autres disciplines.
- Promouvoir chez les élèves des activités permettant de développer les capacités d'analyse d'une situation, de dégager des hypothèses plausibles, de mettre en œuvre des méthodes permettant de contrôler la validité de ces hypothèses, d'analyser la pertinence des outils mis en place eu égard au problème posé.
- Comparer le problème posé à des problèmes voisins, trouver ainsi la validité du champ d'intervention de tel ou tel outil. La conceptualisation théorique viendra progressivement et l'intégration dans une théorie constituée ne sera qu'une fin ultime permettant de voir plus clair dans des problèmes compliqués
- L'idée est de comprendre les idées essentielles préalablement à toute formalisation qui peut s'avérer paralysante : maîtriser un concept ce n'est pas seulement en connaître la définition et les théorèmes qui l'accompagnent, mais c'est surtout de le faire fonctionner en liaison avec d'autres concepts dans la recherche de solutions à des problèmes variés.

Il serait à présent intéressant d'illustrer ces idées un peu générales par une déclinaison concrète de ces programmes. Le Bulletin inter-IREM n° XX, 1981 constitue une mine d'activités les plus diverses, en particulier pour l'analyse. On y trouve en particulier les articles suivants :

- Daniel LAZET, Jean-Louis OVAERT : Pour une nouvelle approche de l'enseignement de l'analyse.
- Annie MICHEL, Pierre TISON, Exemples d'approximations de nombres réels par des suites.
- Jean-Louis OVAERT, Recherche de solutions approchées d'équations numériques.
- Michel VIALLARD, Majorer, minorer, encadrer.
- IREM de Lyon, Calcul intégral et mesure des grandeurs
- Daniel REISZ, Interpolation et approximation de fonctions.
- Les 20 pages suivantes sont entièrement consacrées à une revue des publications des IREM et à une bibliographie générale et sectorielle, établie par Jean-Louis OVAERT et Robert ROLLAND.

Mais il faut aussi regarder les choses de façon réaliste ! Que sont devenus ces programmes dans la pratique ? Comme souvent, voire toujours, au delà des critiques des uns et des autres, il y a eu des effets pervers. C'est un peu une règle pour toute réforme : on part d'un constat pertinent, on élabore une réforme de toute beauté et l'application fait apparaître rapidement des dérives qui peuvent parfois engendrer des effets tout à fait opposés au but visé. La liste de ces réformes plus ou moins perverties serait très longue. En l'occurrence c'est beaucoup l'impérialisme pédagogique des sujets d'examen, induisant un bachotage autour de sujets stéréotypés, dont l'objectif est l'évaluation des candidats et non la formation des élèves, qui est en cause. Un tel bachotage qui fait le succès des "annales", recueille l'adhésion des élèves mais aussi des parents et parfois même des professeurs.

Une dernière remarque : une des critiques les plus virulentes à l'encontre de ces programmes se résumait à ce cri : "On ne démontre plus rien !", sous-entendant que si on n'est pas en présence d'une construction linéaire et rigoureuse d'alpha à oméga, il n'y a plus de mathématiques ! S'il est vrai que ces longues constructions ont disparu, il faut quand même noter que nous avons toujours insisté sur l'importance du raisonnement au sein de ce que certains appelaient des "îlots déductifs", mais qu'il était aussi important d'avoir de la rigueur une vision plus relative, plus épistémologique.

Jean-Louis Ovaert et la réforme des Classes Préparatoires (1988-1995)

Denis Monasse

Avant 1988, je ne connaissais Jean-Louis Ovaert que par l'intermédiaire de ses œuvres mathématiques (le Chambadal Ovaert, la collection Epistemon) et ce n'est qu'à partir de cette date, en tant que vice-président puis président de l'UPS (Union des Professeurs de Spéciales) que j'ai eu l'occasion de le rencontrer à maintes reprises et de collaborer à son projet de rénovation et de réforme des classes préparatoires et qu'une amitié s'est développée entre nous.

Dans ces quelques souvenirs de cette époque agitée, je voudrais distinguer plusieurs aspects de Jean-Louis : l'administratif, le mathématicien, l'informaticien et l'homme.

L'administratif

Il est plutôt rare qu'un bon mathématicien soit également un grand administratif, mais je dois dire que j'ai été admiratif devant les capacités dont Jean Louis faisait preuve dans ce domaine. Qu'il s'agisse de cas individuels, pour récupérer une agrégation perdue ou pour résoudre quelque difficile cas personnel, ou bien pour prévoir les conséquences administratives, statutaires ou financières de tel ou tel point de la réforme des classes préparatoires, il savait toujours soulever les bons problèmes et leur trouver des solutions. Une grande partie des nouveautés de la réforme viennent de lui : diversification des Math-Sup, création de la filière PSI, création de l'option informatique, transformation du dessin industriel en sciences de l'ingénieur, création des travaux personnels. Chacune de ces véritables révolutions était imposée par petites touches ; il instillait petit à petit ses idées, soit dans des conversations privées soit dans des réunions de commissions jusqu'à dégager un quasi-consensus. Il savait aussi reculer sur des sujets qui provoquaient de trop grandes réticences (création d'une filière chimie ou d'une filière informatique par exemple). Chaque point faisait l'objet d'une étude profonde sur les conséquences statutaires ou financières, et on doit souligner que, lorsque certains individus ont cru bon de mettre fin à sa mission pour de basses raisons politiques, on disposait d'un projet clé en main, prêt à être mis en place : il n'y avait plus qu'à signer les décrets (ce qui prendrait en fait presque 4 ans).

Le mathématicien

Tout le monde le sait, Jean-Louis était un mathématicien remarquable. Pas de ces petits génies qui décrochent une médaille Fields ou un prix Abel, même pas de ceux que Dieudonné qualifiait un jour de "caisse de résonance", mais quelqu'un qui avait une grande familiarité avec les mathématiques classiques et un grand pédagogue. Il avait une compréhension profonde de l'Analyse et de la Géométrie, ses goûts le portaient moins vers l'Algèbre. Je me rappelle d'une conversation tenue dans un de ses restaurants préférés de la rue de Bellechasse, où il m'a expliqué de manière lumineuse le rôle et les conséquences de la complétude dans les espaces de Hilbert à partir d'un exercice de l'École Polytechnique qui résistait à mes attaques (et que nous avons finalement qualifié de stupide et sans intérêt ! !). C'était une mine de références bibliographiques. A l'occasion d'une de nos rencontres, il m'avait donné un petit cours sur la manière de construire un problème de concours avec un algorithme que je me fais un plaisir de vous donner : Étape 1 : rechercher le Bender et Orszag dans sa bibliothèque ;

Étape 2 : ouvrir l'ouvrage à une page au hasard et commencer à lire ;

Étape 3 : si l'on ne comprend rien (ce qui est le cas le plus fréquent), changer de page ;

Étape 4 : si on comprend, prendre un paragraphe et le découper en questions avec l'insertion d'un nombre suffisant de préliminaires ;

Étape 5 : le problème de concours est prêt.

Les programmes de mathématiques qui ont vu le jour en 1995, lors de la mise en place de la réforme, portaient sa marque en de multiples endroits. Ce n'était pas étonnant, car il en était le principal auteur. Sa conception du travail en commission était étonnante : l'après-midi la commission des programmes se réunissait et chipotait comme souvent sur des points de détail et des conceptions divergentes sur tel ou tel point. Dans la soirée, André Warusfel et Jean-Louis se retrouvaient dans le petit bureau de la rue de Grenelle, André devant l'ordinateur (que Jean-Louis aurait été bien en peine d'utiliser pour taper ces programmes) et Jean-Louis sur une chaise à ses côtés, et tous deux rédigeaient leur propre programme, qui n'avait souvent qu'un rapport assez lointain avec les discussions de la journée. Mais ce fut la dernière fois que nous eûmes des programmes de mathématiques cohérents, à la fois ambitieux et abordables. Malheureusement, ces programmes ont été dénaturés, une première fois en 2002 (avec la suppression des programmes spécifiques pour les classes étoilées) puis encore beaucoup plus profondément en 2013 avec la disparition et l'appauvrissement de pans entiers des mathématiques. Là encore, on a envie de crier "Jean-Louis, réveille-toi, ils sont devenus fous".

L'informaticien

Oui, Jean-Louis était aussi un informaticien, même s'il n'était en rien familier avec le clavier et la souris. Son amitié avec Claude Pair l'avait certainement sensibilisé très tôt à l'importance qu'allaient prendre l'informatique et l'algorithmique dans le monde actuel. Il considérait l'informatique à juste titre comme une science à part entière, distincte des mathématiques, et non, comme certains voudraient encore aujourd'hui nous le faire croire, comme une partie des Sciences de l'Ingénieur. C'est grâce à lui qu'est née l'Option Informatique en 1995 (après un combat d'arrière-garde de Christian Forrestier qui a essayé de la supprimer au dernier moment). Lors des réunions de la commission des programmes de cette option informatique, commission que, grâce à lui, je co-présidais avec Jacques Stern, il montrait à tout moment une connaissance approfondie de l'algorithmique, des fondements mathématiques de l'informatique (lambda calcul, logique du premier et du deuxième ordre, automates, structures de données, etc.) et même des divers langages de programmation dont il n'avait pourtant qu'une connaissance purement livresque. C'est lui qui nous permit de mettre en place cette option ambitieuse contre les tenants d'une informatique beaucoup plus industrielle.

Nous eûmes cependant des ratés, et nous nous fourvoyâmes largement lui, moi et quelques autres sur l'introduction du calcul formel dans l'informatique pour tous qui fut largement un échec (cette erreur vient d'être heureusement corrigé dans la réforme de 2013 avec l'introduction d'une dose raisonnable d'algorithmique et de programmation en Python). Mais l'imprévisibilité, est une des marques des sciences jeunes comme l'informatique.

L'homme

D'autres que moi seront plus à même d'évoquer l'homme bon vivant, chaleureux et amical, amoureux de la bonne chère et des bons vins. Je pense qu'il devait aussi être capable de colères homériques, mais je n'ai jamais eu l'occasion d'y assister. Après 1995, les nécessités professionnelles et l'éloignement géographique ne nous ont guère permis de nous rencontrer fréquemment, mais je garde un souvenir ébloui de ces quelques années de travail en commun.

Un bilan

Je pense profondément que Jean-Louis a permis de sauver le système des classes préparatoires dans la première moitié des années 90 lorsque Claude Allègre et ses sbires tentèrent de les détruire. Le fait d'avoir à cette époque un projet d'évolution des classes préparatoires cohérent, ambitieux et clé en main, a été un argument décisif pour contrer les accusations de conservatisme et de pilote-de-ligne-isme qui fleurissaient chez leurs adversaires. La Conférence des Grandes Écoles et l'UPS ont dû se battre encore 2 ans de 1993 à 1995, après que Jean-Louis fut redevenu un simple inspecteur général sans pouvoir décisionnaire, pour que le projet Ovaert (comme on l'appelait) ne soit pas (trop) dénaturé. Jean Louis a été un scientifique et un organisateur exceptionnel, notre pays doit lui en être particulièrement reconnaissant et il n'est que naturel de lui rendre l'hommage qu'il mérite.

Jean-Louis Ovaert et le recrutement des enseignants du second degré

Paul-Louis Hennequin

Ce qui me semble un trait de la personnalité de Jean-Louis, c'est sa volonté non seulement de concevoir des projets après une analyse scientifique systématique du sujet, mais surtout de suivre leur mise en place pour en assurer la pérennisation malgré les oscillations de la politique ministérielle. Je prendrai comme exemple la formation initiale des enseignants du second degré .

Un courroux justifié

Jean-Louis suit attentivement les épreuves du CAPES et s'indigne dans le n° 317 du Bulletin vert avec Roger Desq de l'énoncé du problème d'analyse de 1978 :

> *après avoir précisé : il sera tenu le plus grand compte du soin avec lequel seront établis et présentés les résultats, cet énoncé affirmait à tort que l'espace des solutions (d'une famille d'équations différentielles linéaires du second ordre à coefficients polynomiaux) était de dimension au plus deux. Les candidats devaient examiner dix singularités et 22 cas , ce qui n'a rien d'exaltant et ce qui est impossible dans le délai imparti ... il y a incohérence entre d'une part la volonté de rigueur affichée dans le préambule avec luxe de détails et exigée (sic) du candidat, et d'autre part le manque manifeste de soin apporté à la confection de l'énoncé. On a peine à imaginer que les auteurs aient pu rédiger une solution de leur énoncé. En conclusion, ce problème est lassant, beaucoup trop long... et faux !*

Mais après cette philippique, Jean-Louis souhaite que sa critique de la bévue soit utile à tous les futurs candidats et termine l'article par une bibliographie sur les équations différentielles.

La présidence du CAPES

Aussitôt qu'il est nommé Inspecteur Général, Jean-Louis prend la présidence du CAPES externe de mathématiques qu'il assurera trois années (85 à 87) suivies d'une année comme vice-président (pour maintenir la parité inspecteurs généraux / universitaires) et rédige un rapport sur ces trois sessions qui comportent deux nouveautés auxquelles il a beaucoup contribué : l'utilisation de tout document pour la seconde épreuve orale et la création du concours interne.

Fonctionnement du concours

Le rapport commence par un hommage aux préparations et aux candidats qui peuvent les suivre régulièrement puis signale les deux contraintes : l'hétérogénéité des candidats, étudiants et enseignants du public ou du privé et le manque de licenciés face aux besoins. Cependant la création du concours interne en 1987 a permis de pourvoir les 243 postes mis au concours. Il souligne que face à l'hétérogénéité, l'évaluation des candidats est conçue de manière à valoriser les qualités de chacun. Cinq tableaux lui permettent une analyse des effectifs et des performances des candidats ; le dernier met en évidence les fluctuations considérables durant les 13 années de 1975 à 1987, puisque le nombre de candidats effectifs par poste varie de 1.3 à 16 ! Il aimait commenter ces variations et le décalage entre les extremums du nombre de candidats et du nombre de postes, phénomène qu'il rapprochait des oscillations de relaxation et de l 'hystérésis des physiciens.

Analyse des épreuves orales

La première : *exposé sur un thème donné suivi d'un entretien*, préparée sans documents est organisée autour de l'étude d'un concept : développement théorique ou technique mais aussi illustration par des exemples et interaction avec les problèmes mathématiques en jeu. Selon les cas, ces problèmes pourront apparaître comme secteurs d'intervention de la théorie considérée, comme source de son développement, ou comme support pour ce développement.

C'est la seconde qui innove puisqu'elle permet désormais l'usage de tout document pour la présentation d'un choix d'exercices. Cette épreuve, détaille-t-il est axée sur l'étude d'un type de problème mathématique ; les concepts apparaissent ici comme des outils au service de cette étude. Durant l'entretien le candidat précisera la fonction des exercices, les motivations du choix, les méthodes de résolution en jeu.

Pour la documentation, il ajoute qu'en aucun cas ses ouvrages et en particulier les manuels ne constituent des modèles Il détaille les objectifs communs aux deux épreuves :

— mettre en valeur l'enchaînement des idées : ne pas se borner à une liste de définitions, théorèmes et exercices mais analyser l'articulation mutuelle et esquisser leur contexte,

et incite les candidats à donner des indications bibliographiques permettant de comparer et de critiquer les points de vue.

De la rigueur

On voit que ce texte de Jean-Louis est plein d'empathie pour les candidats Si on consulte les rapports des deux années précédentes, on constate que la tonalité était bien différente :

en 83 : la lecture des copies révèle très souvent, au-delà des maladresses techniques, un manque total de rigueur ... Manque de rigueur et réflexion trop superficielle ;

en 84 : les correcteurs exigent des démonstrations claires à partir d'hypothèses indiquées sur la copie à l'aide d'un raisonnement soigneusement explicité ... Il suffisait de rigueur et de soin, et c'est le moins qu'on puisse exiger d'un futur professeur ...

Jean-Louis pour sa part se contente de faire débuter tous les sujets d'écrit par le libellé *La qualité de la rédaction , la clarté des raisonnements, interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.*

On trouve ses réflexions sur la rigueur, beaucoup plus nuancées, dans un texte présenté à un colloque sur la formation des maîtres tenu à Grenoble du 15 au 17 mai 1978 et publié dans le Bulletin vert n°317 en février 79 puis à nouveau dans le n° 511 en novembre 14 et dont voici quelques extraits :

1. Presque tous les mathématiciens proclament la nécessité de la rigueur. Mais ce souci recouvre des préoccupations et des problématiques fort différentes, selon les époques, les philosophies dominantes , les moyens théoriques disponibles, et le statut des productions mathématiques visées. En particulier, il ne faut pas perdre de vue que l'importance des moyens théoriques existants est capitale, car elle conditionne la mise en œuvre des intentions exprimées. Par exemple, les points de vue formels d'Euler et de Lagrange en théorie des fonctions visaient à la rigueur. La mise en œuvre a d'abord connu un succès certain puis a rencontré des grands obstacles d'où un rejet par Cauchy...

2. Dans les recherches et les publications qui en sont issues, les mathématiciens portent leur effort sur l'efficacité des résultats, sur la justesse des démonstrations. Ils sont rarement préoccupés de donner plus de rigueur aux théories déjà bâties. C'est plutôt à propos d'ouvrages de synthèse, ou d'exposés didactiques, que ce souci de rigueur des fondements se manifeste. Les effets produits sont spécifiques de chaque cas et dépendent de plusieurs facteurs, par exemple :
   — influence de la construction théorique visée sur le fonctionnement des concepts du secteur ;
   — Influence de cette construction sur d'autres secteurs ;
   — efficacité et valeur heuristique des nouveaux concepts ainsi introduits....

3. La rigueur est liée à la cohérence du fonctionnement des concepts ; elle n'est pas conditionnée par une théorie axiomatique des fondements. D'ailleurs les axiomatiques servent avant tout à délimiter des cadres théoriques ayant un fonctionnement efficace, et non pas à fournir un fondement à un secteur mathématique donné. Il conviendrait d'ailleurs d'analyser de façon plus précise cette notion de fondement qui recouvre souvent une attitude idéologique, formaliste, puisque, du point de vue scientifique qui est celui de la logique mathématique, le problème ne reçoit pas de réponse absolue...

4. Certes, l'axiomatique peut être utile pour mieux situer un secteur mathématique par rapport à d'autres, mais elle ne saurait y suffire à elle seule. Le travail intersectoriel des concepts est à cet égard un facteur beaucoup plus important... À chaque fois qu'un travail sur des modèles permet un fonctionnement efficace pour la résolution de problèmes et qu'un travail intersectoriel approfondi n'est pas indispensable, il n'y a donc aucun bénéfice à introduire une structure nouvelle. C'est selon ces critères et non à partir d'une idéologie de la rigueur ou des fondements qu'il

conviendrait de préciser les différentes structures ou concepts généraux à inclure dans les programmes d'enseignement.

Intendance

La mise en place d'un oral pour plus de 1000 admissibles pose de nombreux problèmes d'organisation que Jean-Louis maîtrise parfaitement : il sait très bien ce qu'il peut obtenir de l'Administration ; ainsi quand je lui suggère de mettre à la disposition des candidats à l'oral un rétroprojecteur pour leur éviter de recopier au tableau des courbes ou des données, il balaie ma proposition d'un revers de main : Tu ne te rends pas compte ! Comment trouver 18 appareils dans le même établissement ?

Le mois de juillet peut être caniculaire aussi Jean-Louis prévoit-il des glaces pour le pot final du jury, mais pas n'importe lesquelles : il va lui-même choisir les sorbets au cœur de l'ile St-Louis chez le Maître Berthillon. On rencontre rarement de nos jours un homme au savoir aussi universel et si joyeux de le communiquer à ses amis.

Histoire des mathématiques et formation avec Jean-Louis Ovaert (1975-1980)

Évelyne Barbin

Pour bien comprendre une science,
il faut passer par son histoire.
Jean-Louis Ovaert

La création du groupe Inter-IREM Épistémologie

La première réunion du « groupe inter-IREM Épistémologie », qui s'est ensuite appelé « commission inter-IREM Épistémologie et histoire des mathématiques », a eu lieu le samedi 10 mai 1975 à l'IREM de Paris. Les groupes inter-IREM sont chargés d'impulser des recherches et de rassembler les participants de groupes locaux des IREMs. Le document ci-dessous, signé par Jean-Louis Ovaert, est arrivé dans tous les IREMs quelques semaines auparavant.

Cher(e) Collègue,

L'Assemblée des Directeurs d'IREM a décidé que le groupe Inter-Irem d'épistémologie que j'ai la charge d'animer, tiendra sa première réunion le samedi 10 mai 75, à 9 heures à l'IREM de PARIS (Université Paris VII - 2, Place Jussieu, Tour 56 - Paris 5e). Nous travaillerons toute la journée - 9 h 12 h - 14 h 17 h -.

L'objet de cette première réunion est d'organiser les modalités de travail de ce groupe et de fixer les thèmes sur lesquels portera notre réflexion. Nous travaillerons aussi des problèmes de bibliographie et de documentation et je vous fournirai des renseignements sur l'état actuel des travaux du groupe d'épistémologie auquel j'appartiens déjà.

Les psychologues et philosophes travaillant dans les IREM seront les bienvenu(e)s. Il serait souhaitable que les IREM intéressés par l'épistémologie constituent des petites équipes.

Bien cordialement

Jean Louis Ovaert

Jean Louis OVAERT

La lettre de Jean-Louis Ovaert aux IREMs

Les quelques lignes qui invitent à cette réunion, chargée d'organiser les modalités et les thèmes de ce groupe, formulent trois exigences qui seront très présentes par la suite et que nous pouvons résumer en trois mots : bibliographie, documentation et interdisciplinarité.

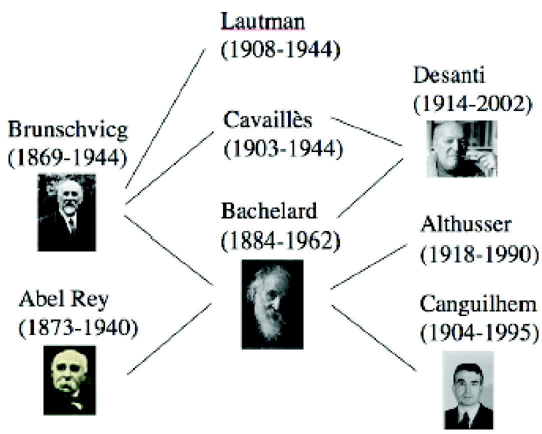
Il s'agit donc de la création d'un « groupe d'épistémologie ». Plus précisément, comme il est écrit dans le compte-rendu de la première réunion, « le but du groupe est d'engager un travail de réflexion sur les apports de l'épistémologie à l'enseignement des mathématiques ». Le terme « épistémologie », qui a été introduit en français au début du XXe siècle dans le cadre de la philosophie des sciences, n'est pas très courant à l'époque dans le milieu des enseignants de mathématiques. Alors qu'aujourd'hui son usage abusif lui laisse une signification vague, ce mot désigne dans les années 1970 essentiellement trois axes de réflexion sur les sciences.

L'épistémologie logique s'occupe des fondements des sciences, l'épistémologie génétique s'intéresse suite aux travaux de Jean Piaget à la construction de la connaissance chez l'enfant et l'individu, tandis que l'épistémologie historique analyse la construction historique des sciences. Le groupe inter-IREM s'inscrit d'emblée dans ce troisième axe, plus précisément dans ce qu'on appelle FSE, French School Epistemology (École Française d'Épistémologie).

En effet, Jean-Louis Ovaert et Christian Houzel travaillent depuis quelques mois avec Pierre Raymond († 2014), philosophe et élève de Louis Althusser, qui s'inscrit dans l'épistémologie historique au sein de l'École Normale Supérieure. Nous avons résumé, sous forme d'un schéma ci-dessous, une partie du réseau de la FSE. Pierre Raymond est présent à la réunion du 10 mai et il est questionné sur « la place de l'épistémologie par rapport à l'histoire des sciences ». Le compte-rendu indique quelques orientations à l'aide de formules : « il n'y a pas d'histoire sans schématisme », « il semble que l'on gagne à mettre en parallèle l'histoire des mathématiques et l'histoire de la philosophie » et enfin, « l'épistémologie est historique mais ce n'est pas une question d'histoire mais de philosophie ».

Dès cette première réunion, Gérard Kaleka, philosophe et membre de l'IREM d'Orléans est parmi la douzaine de présents. Les échanges philosophiques sont parfois incisifs, et je garde en mémoire deux répliques terminales : « Nous sommes de Bachelard ! », « Nous sommes tous de Bachelard ». Comme le montre le réseau ci-dessous, Gaston Bachelard est un auteur central. Ses ouvrages, dont *La formation de l'esprit scientifique*, nourrissent mes premières lectures, avec aussi *Les fondements des mathématiques de Ferdinand Gonseth*.

Les réunions du groupe IREM sont semestrielles. Elles ont lieu à Paris, à Jussieu où se trouve l'IREM Paris VII, mais aussi beaucoup à l'École normale supérieure. Le compte-rendu de la réunion du 13 novembre 1976 indique : « Le matin, le groupe a essayé de dégager les problèmes posés par une démarche épistémologique et de préparer les débats futurs (en particulier en vue d'invitations d'un ou de plusieurs philosophes) ». Les sujets en débat sont : la récurrence historique, la coupure et l'épistémologie expérimentale. Sous ce dernier terme se tient l'hypothèse d'analyser la construction des savoirs en classe. Deux questions émergent : « L'histoire des mathématiques existe-t-elle ? Peut-on considérer les maths, comme une science expérimentale ? ». La première met en cause la possibilité de penser une histoire des mathématiques séparée de l'histoire des sciences.



Une partie du réseau de la FSE

Lors de cette réunion, deux directions de travail sont définies. La première est de « préciser les différentes perspectives et problématiques des groupes, en décrivant les expériences et les enjeux politiques et idéologiques d'une démarche épistémologique ». La seconde est très liée à notre approche bachelardienne, qui insiste sur le rôle des problèmes dans la constitution de l'esprit scientifique, puisqu'il s'agit de travailler sur « les grands problèmes ».

L'apport de l'épistémologie à la formation est abordé dès la première réunion, avec ce qui est appelé dans le compte-rendu « la retombée dans les classes ». Les trois problématiques engagées sont encore inspirées de la pensée bachelardienne. D'abord, sans « être mécaniste », la question se pose de la liaison entre obstacle épistémologique et obstacle individuel, pour chaque élève dans l'apprentissage d'un concept. Ensuite, la question de savoir à propos de quels problèmes les concepts ont été dégagés. Ici l'histoire intervient, précisément, le retour aux textes permet de trouver des exemples nombreux et intéressants. À partir de là, « peut-on envisager des expérimentations dans les classes sur l'acquisition d'un concept (épistémologie expérimentale) ». Mais l'existence même du groupe, comme vecteur de l'intérêt de l'histoire pour la formation des enseignants, est un résultat en soi. En effet, en 1975, l'enseignement français n'est pas encore sorti de l'esprit des mathématiques modernes, qui s'est voulu anti-historique.

Les conceptions de Jean-Louis Ovaert : l'intervention aux Journées de Tailleville

Le premier colloque inter-IREM a été organisé à Tailleville les 10-12 juin 1977 par l'IREM de Basse-Normandie, où il existe un groupe histoire des mathématiques. Le titre du colloque est « Introduction d'une perspective historique dans l'enseignement des mathématiques ». Les actes du Colloque comporte une intervention de Jean-Louis Ovaert, qui a été enregistrée. Pour introduire à un débat sur le thème du colloque, la question qui lui était posée, comme à Rudolf Bkouche était : « Pourquoi introduire une perspective historique ? Quel est l'enjeu ? ».

Jean-Louis Ovaert explique dans quelles circonstances un élève ou un professeur va ou doit se reporter à l'histoire :

Je me mets à la place d'un élève, qui est intéressé, qui a l'esprit ouvert, appelons le Simplicio. Ou alors, je prends un professeur, appelons le aussi Simplicio, qui veut faire un cours d'analyse ou qui veut faire une recherche sur l'enseignement de l'analyse. Ou alors, je suis étudiant et je suis des cours d'analyse. [...] Je reçois un cours sur les séries de Fourier, les algèbres de Banach, etc. À la fin du cours, je ne sais toujours pas pourquoi on a appelé ça l'analyse harmonique. Je n'en ai vu en fait aucun problème. J'ai entendu des cours, des définitions, des théorèmes savants, des outils pour résoudre ces problèmes mais en fait ni sur le plan physique, ni sur le plan automatique, ni sur le plan mathématique je n'ai reçu d'informations. Qu'est-ce que c'est que l'analyse ? De façon générale, si je suis élève, professeur ou étudiant, je peux me demander qu'est ce que l'analyse ? Vers quoi vais-je pouvoir me tourner[1] *?*

Il précise alors vers quelle histoire il s'agit de se tourner. Pour lui, l'histoire est une suite organisée de problèmes dont l'histoire des mathématiques est une partie non isolable. Il faut se tourner vers une histoire générale.

Si je veux savoir ce que c'est que l'analyse, je vais me tourner vers l'histoire, non l'histoire de l'analyse, l'histoire générale. Je vais regarder une suite organisée de transformations d'un groupe de problèmes, une suite organisée de transformations des délimitations de ce groupe, une suite organisée des transformations des concepts et techniques liés à ces problèmes, une suite organisée des liens entretenus entre ces problèmes et le reste de l'histoire. On ne peut imaginer une histoire sectorielle des mathématiques, en ne précisant que les frontières. Souvent les liens avec les autres secteurs sont au cœur même des concepts mathématiques et les moteurs de l'étude de ces problèmes[2].

Jean-Louis Ovaert prononce alors une formule catégorique : « Pour bien comprendre une science, il faut passer par son histoire ». Le problème didactique concerne la question des obstacles épistémologiques, dont nous avons vu qu'elle était bien présente dès les débuts du groupe IREM. Celui qui participera plus tard à l'élaboration de programmes regrette que les difficultés dans la construction des savoirs, chez l'individu et dans l'histoire, ne soient pas prises en compte dans la rédaction des programmes.

Le problème didactique est de savoir si, quand historiquement il y a eu une difficulté dans l'établissement d'une théorie, l'élève est obligé de repasser par les mêmes chemins ou des chemins analogues. Je peux avancer la thèse suivante : un obstacle épistémologique dans la construction historique du savoir est toujours le signe d'un obstacle du côté des élèves, mais la manière dont on va faire franchir l'obstacle, n'est pas nécessairement la manière historique. Les gens qui rédigent les programmes ne se rendent pas compte des difficultés de construction du savoir[3].

1. Compte-rendu des Journées inter IREM, IREM de Basse-Normandie, p. 8.
2. Ibid.
3. Op. cit., p. 9.

Dans son exposé, Jean-Louis Ovaert exprime aussi l'intérêt d'une meilleure connaissance des mathématiques d'aujourd'hui et plus précisément des problèmes actuels. Ce propos rencontre les préoccupations de l'époque vis-à-vis de la dite « réforme des mathématiques modernes » et de ses excès. La géométrie du collège a particulièrement été touchée. Lors de la réunion du 27 janvier 1979, un débat s'engage sur l'enseignement de la géométrie. Le rédacteur du compte-rendu écrit :

> *Après qu'Ovaert ait rappelé l'importance de ce problème dans la conception actuelle des programmes (rappelons les discours sur plan physique, plan mathématique, plan matériel, plan affine des programmes en 4e), un débat général et animé intervient pour souligner ou dénoncer la pertinence de ces distinctions tant du point de vue épistémologique que du point de vue pédagogique. [. . .] En conclusion Ovaert invite les intervenants à préciser les différentes thèses en présence par écrit et souligne l'importance qu'il y aurait à promouvoir des travaux sur la géométrie dans les IREM.*

Quarante ans plus tard, l'importance qu'il y aurait à promouvoir les travaux sur la géométrie dans les IREM est toujours à l'ordre du jour.

Les méthodes et les travaux du groupe

Le groupe sert à échanger les idées, à présenter les travaux des invités et des groupes locaux. Mais une part très importante des réunions est consacrée aux méthodes de travail, ce qui fait jouer au groupe un rôle de formation épistémologique et historique. À l'époque, il n'existe pas ou presque de formation de ce type dans les second et troisième cycles des universités. Dès la première réunion du groupe, il est indiqué que « les méthodes de travail peuvent tenir compte de l'expérience des groupes pluridisciplinaires ». Le groupe va donc hériter d'une certaine façon de l'expérience pluridisciplinaire acquise à l'École normale supérieure autour de Pierre Raymond et des recherches menées avec Christian Houzel et Jean-Jacques Sansuc sur l'analyse, qui déboucheront en 1976 sur l'ouvrage *Philosophie et calcul de l'infini* chez Maspéro. Une exigence est exprimée, qui reste toujours actuelle : la nécessité de recourir aux textes originaux. Nous lisons dans le compte-rendu :

> *Lire des ouvrages en dépassant (le) niveau des source books ou des livres d'histoire des mathématiques ; de nombreux clichés sont repris de livres d'histoire des mathématiques [...] il faut contrôler ce qui est dit en remontant aux sources ; jusqu'au XIXe siècle, de très longues préfaces expliquent les intentions des auteurs. Certaines lectures nécessiteront la collaboration de philosophes, d'historiens ou de linguistes.*

Jean-Louis Ovaert insiste aussi beaucoup sur l'importance des références bibliographiques, qui doivent faire partie des échanges. Lors des réunions, il mentionne des textes pouvant intéresser certains d'entre nous. Comme Christian Houzel, il indique de nombreuses références et l'habitude sera prise, pendant des années, de commencer les réunions par de tels échanges. Je me souviens de François De Gandt arrivant un matin avec une grande pile d'ouvrages récents puis les commentant un à un. Cette habitude s'est perdue. Pourtant, la grande abondance de sources secondaires accessibles la rendrait plus que jamais salutaire. J'ai remarqué que les articles produits dans les IREMs pêchent assez souvent par leur faiblesse bibliographique, y compris dans la revue nationale. Certains auteurs semblent même ignorer les autres travaux produits dans les IREMs sur le thème traité dans leur article.

À partir de là, trois « grands travaux » du Groupe inter-IREM sont lancés par l'homme d'action qu'est aussi Jean-Louis Ovaert :

1) Le tirage et la diffusion de textes et d'ouvrages originaux ;
2) La confection de grandes bibliographies ;
3) La réalisation de fiches bibliographiques pour les documents anciens ou historiques.

La mise au point de grandes bibliographies est un travail collectif, qui fait l'objet de débats car elle touche aux conceptions de l'histoire des mathématiques. Nous lisons dans le compte-rendu de la réunion du 18 novembre 1978 : « la bibliographie générale pose problème. Ovaert pense que la séparation Histoire des sciences – Histoire des mathématiques n'est pas correcte par ce que très récente et qu'une bibliographie générale sur l'Histoire des sciences est beaucoup trop vaste et risque d'être 'bidon". Si l'on retient une telle bibliographie, il la faut 'concise et en rapport avec les travaux qu'on a faits' ».

L'élaboration de fiches bibliographiques fait partie des méthodes de travail de l'historien. Les comptes-rendus indiquent la progression rapide que Jean-Louis Ovaert impulse en faveur de ce projet : il l'annonce le 19 mars 1977, il propose une présentation de la fiche en deux parties – un contenu « objectif » et une partie « subjective » – le 30 avril 1977, les premières applications de Évelyne (Barbin) Le Rest (Rouen) et Bernard Vittori (Lille) sont présentées le 11 juin 1977. Ces présentations donnant lieu à des critiques, il en donne une nouvelle présentation de le 19 novembre 1977. La fiche devient finalement une « grille d'analyse » très précise, qui se veut un outil pour tous. La grille comporte maintenant quatre parties. Cinq exemples de grilles figurent dans le Bulletin inter-IREM n° 18 « Épistémologie et histoire des mathématiques » paru en septembre 1979. Jean-Louis Ovaert a choisi d'analyser les *Leçons sur les fonctions discontinues* de René Baire.

La première « manifestation » du Groupe inter-IREM épistémologie : le BII n° 18

De 1973 à 1986, les IREMs ont publié un Bulletin inter-IREM (BII) qui assurait une large diffusion des activités, en particulier de chacune des commissions inter-IREM, dans tout le réseau. La collection complète est référencée dans le catalogue SUDOC : elle se trouve à la Bibliothèque nationale. Le projet d'élaborer un BII consacré à « Histoire des mathématiques et formation » est lancé le 19 novembre 1977. Il est paru en 1979. Le « Comité de rédaction » est composé de Jean-Louis Ovaert, Évelyne Barbin, Rudolf Bkouche, Jacques Borowczyk et Michel Le Rest. Le sommaire contient une présentation du groupe inter-IREM, une présentation des groupes locaux et de leurs premières publications et une présentation de quatre colloques IREM, dont celui sur « Histoire et enseignement des mathématiques » organisé par l'IREM de Poitiers en 1977 et celui de Tailleville. Une rubrique est consacrée à « ce qui existe en dehors des IREM ».

Le BII comprend aussi 16 pages de bibliographies (générales et sectorielles) et 10 pages présentant des grilles d'analyse de documents. Autant dire qu'une bonne partie du

BII est consacrée au travail spécifique en histoire des mathématiques et en épistémologie et à ses méthodes. Cela commence avec les problèmes spécifiques des recherches dans ce domaine : « nécessité de travailler une bibliographie souvent difficile d'accès, nécessité d'un travail personnel de longue durée sur les documents étudiés, constitution d'équipes interdisciplinaires capables de maîtriser les différents aspects (scientifique, philosophique, social) des problèmes étudiés ». Contrairement à aujourd'hui, la constitution d'équipes interdisciplinaire des recherches n'est pas habituelle à la fin des années 1970, mais elle a été très vite importante dans les IREMs.

Les exigences qui s'imposent au groupe sont répertoriées en trois points. Il est indiqué d'abord la mise au point de « méthodes de travail scientifiques » portant sur l'emploi des documents de différents types : scientifiques, philosophiques, en histoire générale, en histoire des sciences. Ensuite, viennent « la définition des objectifs des travaux entrepris » et « l'appréciation de leurs différents impacts possibles sur l'enseignement ». Enfin, est affirmée l'exigence « d'insertion des analyses historiques et épistémologiques dans les recherches sur l'enseignement, dans la formation des enseignants, et dans la pratique enseignante ». Ici encore, la formulation doit nous alerter, car il est bien question dès ce moment d'insérer l'histoire et l'épistémologie dans toute recherche sur l'enseignement et dans toute formation des enseignants. Ceci précède toute pratique enseignante. À lire ces propos il paraît clair qu'une recherche ou une formation ne pourrait se passer de réflexions historiques et épistémologiques, mais surtout qu'il ne saurait être question d'une pratique enseignante aveugle sur des documents ou des recettes, clés en mains : la pratique doit être éclairée.

Le groupe n'a que quatre ans d'existence quand paraît le BII, mais déjà il est question de « lacunes à combler ». Deux lacunes sont signalées.

D'abord, ce qui reprend un leitmotiv depuis presque le début, il est regretté « l'absence d'explicitation des différentes tendances philosophiques internes ou externes au groupe ». Dans les années 1970, le marxisme est très emprunté par la philosophie et les sciences humaines, en particulier dans les universités. Il y avait sans doute dans la formulation du BII une crainte que le groupe soit sous l'emprise de conceptions marxistes ou néo-marxistes. Je ne pense pas que cette crainte fût beaucoup justifiée. D'ailleurs, très rapidement après leur apparition un des « nouveaux philosophes » était invité dans le groupe. Le terme de « nouveaux philosophes » désigne un courant philosophique qui naît au milieu des années 1970 et qui entreprend une critique du marxisme. La commission inter-IREM aura l'occasion d'inviter des philosophes de « différentes tendances » à l'occasion des conférences sur « les philosophes et les mathématiques », qui déboucheront sur l'ouvrage éponyme paru en 1996.

La seconde lacune est plus difficile à écarter, c'est celle d'un « rayonnement insuffisant des travaux sur l'ensemble des enseignants de mathématiques et sur l'évolution de l'enseignement à tous les niveaux ». Le groupe inter-IREM saisit l'occasion du Congrès International sur l'Enseignement des mathématiques (ICME IV), qui se tient à Berkeley en 1980, pour combler cette possible lacune. En effet, une grande partie du groupe participe à ce Congrès et y présente un premier ouvrage qui rassemble sous le titre de Mélanges des travaux émanant des IREMs. Puis une partie de ce gros ouvrage est sélectionnée pour une publication « grand public » intitulée La rigueur et le calcul. L'équipe éditrice décide de s'adresser à un éditeur privé, ce qui ne sera pas toujours compris et bien accepté à l'époque. CEDIC Nathan fait le pari de publier en 1982 un ouvrage qui lui paraît sans doute exotique, après que nous lui eûmes assuré « qu'il se vendrait à Carcassonne ». Nous avions souhaité que cet ouvrage s'adressant aux enseignants « ne choque pas les spécialistes ». Le pari semble gagné puisque l'historien René Taton en fait une recension tout à fait positive dans la Revue d'histoire des sciences en 1984. Il écrit que « on ne peut que souhaiter que le groupe inter-IREM d'épistémologie et d'histoire des mathématiques poursuive son activité féconde et publie d'autres recueils de textes et documents analogues, dont la diffusion est restée jusqu'à présent trop limitée ». Cette appréciation est bien sûr très redevable à Jean-Louis Ovaert, même si en 1980 il est déjà moins présent dans le groupe.

Dans *La rigueur et le calcul*, nous exprimons l'apport de l'histoire des mathématiques en des termes qui s'inscrivent dans une « épistémologie ouverte » :

> *Pour les élèves, les recherches historiques ont préparé un terrain où les mathématiques cessent de jouer le rôle de monstre froid qui normalise, juge et condamne, pour être rétablies dans leur statut d'activité culturelle indissociable des autres pratiques humaines.*
>
> *Le regard de l'historien [...], loin de commémorer une mathématique morte, y observe au contraire un savoir débordant de vitalité ; en prise sur des recherches intra et extra mathématiques ; inséparables de problèmes d'astronomie et de physique, d'optique, de technique et de création artistique ; transi de controverses philosophiques et théologiques ; confronté aux pouvoirs et aux institutions.*

Conclusion : Jean-Louis Ovaert au Groupe inter-IREM Épistémologie

Jean-Louis Ovaert organise le second colloque inter-IREM à Puyricard en 1979, à l'issue duquel il me convie à prendre la responsabilité du groupe. Il fera deux interventions dans le groupe à Paris en 1980 sur le « développement historique sur l'interpolation », avec les recherches de valeurs approchées de fonctions en un point, le calcul de valeurs approchées des intégrales et l'approximation des fonctions par interpolation. Il sera encore présent au troisième colloque inter-IREM que j'organise à Pacy-sur-Eure en 1981 et à la première université d'été au Mans en 1984. Puis, nous ne le reverrons que bien plus tard, lors de la réunion de la commission inter-IREM organisée en l'honneur de Jean-Luc Verley le 14 mars 2009, où il donne une conférence [4] intitulée « Le processus historique du développement en mathématique ». Encore une fois, s'y manifestent sa pensée originale des mathématiques, et de leur histoire, et aussi sa vision exigeante de la formation des enseignants. Mais au-delà de ces apports intellectuels et scientifiques, Jean-Louis Ovaert aura aussi été pour le groupe et à jamais un sympathique et formidable « entraîneur d'équipe ».

4. Sur cette conférence, lire l'article d'Anne-Michel Pajus dans ce même numéro page 45–47.

Jean-Louis Ovaert et l'histoire des mathématiques

Christian Houzel

Jean-Louis Ovaert était élève de quatrième année à l'École Normale Supérieure lorsque j'y suis entré en 1956. Son enthousiasme mathématique et sa passion pour la transmission des connaissances m'ont tout de suite frappé ; pour nous autres conscrits et carrés à l'École il est rapidement devenu un maître.

J'ai immédiatement sympathisé avec lui ; outre les mathématiques, beaucoup de choses nous rapprochaient, par exemple la musique ou la gastronomie. Il est ainsi devenu l'un de mes plus proches amis. Lorsque j'étais caïman, de 1961 à 1963, j'avais l'habitude de faire le café dans ma turne après le pot et beaucoup de gens venaient prendre le café chez moi, mais il y avait un petit noyau de cinq ou six fidèles, qui venaient chaque jour ; Jean-Louis Ovaert, qui faisait à l'époque son service militaire dans la Marine, était évidemment l'un de ces fidèles. Dans ces années, nous participions régulièrement au colloque Poitou-Aquitaine, qui se réunissait une année à Poitiers et l'année suivante à Bordeaux.

Lorsque je me suis marié en 1967, j'ai choisi Jean-Louis Ovaert comme témoin. J'ai passé quelques années à l'Université de Nice et je suis revenu à Paris en 1973 ; cette année-là nous avons formé, Jean-Louis Ovaert et moi, un binôme d'examinateurs au concours d'entrée à l'École Normale Supérieure. L'oral de mathématiques consistait en deux planches d'une heure, une avec chacun des examinateurs et nous devions mettre une seule note pour les deux ; chaque soir, nous passions en revue les candidats que nous avions vus pour leur mettre une note et nous préparions des exercices à poser le lendemain. Il s'agissait de trouver des sujets originaux, différents des exercices taupinaux classiques, car l'esprit du concours était orienté vers la recherche de candidats plutôt imaginatifs que bien entraînés aux questions banales ; la majorité des exercices était suggérée par Jean-Louis Ovaert, qui m'étonnait chaque jour par sa culture mathématique, son imagination et l'acuité de sa réflexion.

À cette époque, il suivait le cours de philosophie de Pierre Raymond, malheureusement disparu lui aussi en 2014. Jean-Louis Ovaert m'avait entraîné à suivre ce cours, dans lequel Pierre Raymond étudiait la Science de la Logique de Hegel ; j'y ai appris beaucoup de choses car j'étais assez novice en philosophie. Pierre Raymond projetait une publication, qui est devenue le livre *Philosophie et Calcul de l'Infini* (F. Maspéro, 1976). Comme il voulait compléter son texte, *La Philosophie dans tous ses états*, par des aperçus d'histoire des mathématiques, il avait réuni un petit groupe de travail, qui a fonctionné régulièrement pendant un an ; ce groupe était constitué de Pierre Raymond, Jean-Louis Ovaert, Jean-Jacques Sansuc, Laurent Clozel et moi-même. Il s'agit d'un exemple, bien trop rare, d'une collaboration fructueuse d'un philosophe et de mathématiciens.

Pierre Raymond nous avait d'abord demandé un commentaire de l'*Analyse des infiniment petits pour l'intelligence des lignes courbes* du Marquis de l'Hospital. Au cours de nos discussions, nous nous sommes rendu compte qu'il était plus intéressant d'examiner les contributions d'Euler et de Lagrange à la réforme du calcul différentiel et intégral. La partie du livre consacrée à l'histoire des mathématiques commence par une introduction de Jean-Louis Ovaert et Jean-Jacques Sansuc. Ils y étudient les difficultés rencontrées dans l'élaboration du calcul infinitésimal ; ces difficultés sont d'ordre proprement scientifique, mais aussi d'ordre pédagogique et d'ordre philosophique. Après de longues citations du traité du Marquis de l'Hospital et du *Treatise of Fluxions* de C. Mac Laurin, nos auteurs examinent les réactions de Mac Laurin, d'Euler, de d'Alembert et de Lagrange confrontés à ces difficultés.

Le livre se poursuit par un essai, qui représente ma contribution, sur l'*Introductio in Analysin Infinitorum* d'Euler ; c'est mon premier travail en histoire des mathématiques. Puis vient l'étude par Jean-Louis Ovaert des traités didactiques de Lagrange : la *Théorie des fonctions analytiques* de 1797 et les *Leçons sur le calcul des fonctions* de 1808. On doit rappeler que ces traités de Lagrange ont été la principale source d'information de Hegel sur le calcul différentiel et intégral ; ils avaient été précédés et annoncés par un article rédigé par Lagrange en 1772, *Sur une nouvelle espèce de calcul relatif à la différentiation et à l'intégration des quantités variables*.

Le travail de Jean-Louis Ovaert est en tous points réussi. En peu de pages, nourries d'amples citations du texte lagrangien, il met en évidence

a) la nature du projet de Lagrange : se débarrasser des infiniment petits par un usage algébrique des séries entières ;

b) les nouveautés qu'il a apportées : la dérivation comme opération formelle sur les fonctions ; la nécessité de démontrer le principe de Lagrange selon lequel une fonction dont la dérivée est positive est croissante ; la majoration du reste de la formule de Taylor ;

c) les faiblesses dans la mise en œuvre de ce programme : passage du formel au numérique, démonstration insuffisante du principe de Lagrange. Le point de départ de Lagrange, d'après lequel toute fonction peut se développer en série de puissances, n'est pas à compter comme une faiblesse car, pour Lagrange comme pour ses successeurs (jusqu'à Lejeune-Dirichlet et Lobatchevski), toutes les fonctions considérées sont des combinaisons de fonctions élémentaires ; Jean-Louis Ovaert remarque très justement (p. 179) que pour Fourier et Cauchy, les fonctions sont toujours considérées comme obtenues par combinaison de fonctions "élémentaires".

Jean-Louis Ovaert étudie aussi la réception du travail de Lagrange par ses contemporains et par ses successeurs, en particulier Lacroix et Cauchy ; il explique les raisons qui ont poussé ces mathématiciens à s'écarter des méthodes de Lagrange. En appendice, il reproduit des extraits de textes historiques : L'Hospital, Mac Laurin, Lagrange.

C'est à la même époque que Jean-Louis Ovaert a fondé la commission inter-IREM d'Épistémologie et d'Histoire des mathématiques ; j'ai été content de le seconder modestement dans cette tâche. Il était convaincu de l'intérêt des études historiques pour la formation des enseignants et la nécessité de fonder ces études sur la lecture de textes originaux. Il a donc diffusé dans les IREM des photocopies de textes choisis avec soin : *Analyse des infiniment petits* du Marquis de l'Hospital ; extraits du *Traité des fluxions* de

Mac Laurin, de la *Théorie des fonctions analytiques et des Leçons sur le calcul des fonctions* de Lagrange ; préface du *Traité de calcul différentiel et intégral* de Lacroix ; *Théorie analytique de la chaleur* de Fourier ; *Calcul géométrique et Applications géométriques du calcul infinitésimal* de Peano.

Ces derniers textes ont quelque rapport avec d'autres publications de Jean-Louis Ovaert. Je veux parler des excellents recueils d'exercices qu'il a élaborés avec Jean-Luc Verley dans la collection Léonard Épistémon. Chaque partie est accompagnée d'un commentaire sur le contexte, où on explique dans quel domaine des mathématiques ou de leurs applications ce type de résultats est utilisé ; il y a aussi un court développement historique pour situer d'où vient l'idée mise en œuvre dans l'exercice. À la fin du recueil, certains extraits de textes historiques complètent heureusement l'ouvrage. Par exemple, dans le volume d'algèbre on trouve :

— Cramer, *Introduction à l'analyse des lignes courbes algébriques* (passage sur les formules de Cramer)
— Cauchy, *Cours d'analyse* (définition des déterminants ; formule d'interpolation de Lagrange)
— Cayley, mémoire sur les matrices
— Laguerre, lettre à Hermite sur le calcul matriciel
— Peano, préface au *Calcolo geometrico*
— Burali-Forti, *Introduction à la géométrie différentielle suivant la méthode de H. Grassmann* (calcul sur les formes géométriques).

J'ai essayé d'évoquer les traits les plus saillants de l'engagement de Jean-Louis Ovaert dans l'épistémologie et l'histoire des mathématiques et de montrer à quel point cet engagement était profond et sérieux. Je pense qu'il était motivé aussi bien par le désir d'approfondir la compréhension des mathématiques que par la conscience de l'intérêt de ce genre d'étude pour la formation des maîtres.

Hommage à Jean-Louis Ovaert. Discussions de voyages

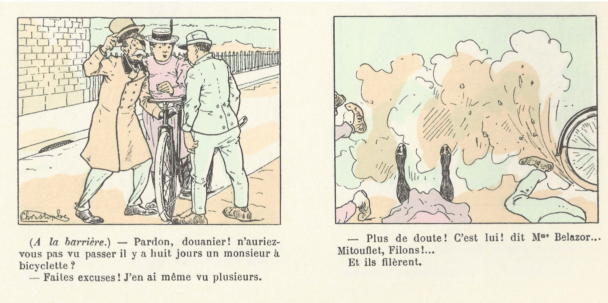
Robert Rolland

J'ai rencontré Jean-Louis Ovaert en 1967 alors qu'il faisait des cours de préparation à l'agrégation à l'ENSET (aujourd'hui ENS Cachan) où j'étais élève. Il avait œuvré, avec quelques autres, depuis quelques années, pour convaincre la direction de l'école de pérenniser une préparation à l'agrégation pour tous les élèves de la section mathématiques. J'ai tout de suite été impressionné par la hauteur de vue qui se dégageait de ses interventions. Il utilisait sa grande culture mathématique pour faire reposer contenus de leçons et solutions d'exercices sur des questions et des grands problèmes mathématiques qu'il plongeait dans leur développement historique. Ainsi, nous inculquait-il, non seulement une culture mathématique et la manière d'aborder des problèmes sans entrer tout de suite dans l'aspect technique, mais aussi une vision philosophique des mathématiques comme science plongée dans l'histoire.

Quelques années plus tard, en 1973, nous nous sommes retrouvés dans le cadre des IREM. Il était à l'époque directeur de l'IREM de Nancy. L'influence de Jean-Louis Ovaert dans les orientations des IREM a été très importante à côté de fortes personnalités comme André Revuz, Maurice Glaymann, Jean Colmez, Georges Glaeser, et d'autres. Il participait par un cours d'épistémologie au DEA de Didactique que Jean Colmez et l'équipe de l'IREM de Bordeaux en particulier Guy Brousseau, avaient mis en place. C'est à cette période (1975) qu'il est parti de la Faculté de Nancy pour prendre un poste de professeur de classes préparatoires au Lycée Thiers de Marseille et parallèlement participer activement aux travaux de l'IREM d'Aix-Marseille et plus généralement aux travaux des IREM sur le plan national. J'ai pu voir, en tant que « colleur » dans sa classe, tout le soin qu'il prenait pour que chacun de ses élèves puisse intégrer l'école correspondant à ses possibilités. Il a commencé à cette époque, avec toute une équipe, le travail sur la collection Léonhard Épistemon dont deux tomes co-écrits avec Jean-Luc Verley ont été publiés et dont quelques tomes hélas restent encore dans les cartons. Durant plusieurs années, il a diffusé un grand nombre d'exercices et de problèmes aptes à infléchir les types de sujets des concours d'entrée aux grandes écoles. En 1981, en parallèle avec son travail de professeur de classe préparatoire, il a été nommé conseiller du Directeur des Lycées au Ministère de l'Éducation Nationale. Dans la semaine il s'occupait de ses élèves au Lycée Thiers et partait le samedi et le dimanche travailler au Ministère. Il a été nommé peu après Inspecteur Général, mais il a gardé une attache à Marseille où il venait régulièrement. Nous avons pu continuer à travailler, notamment sur l'introduction de l'informatique dans les classes préparatoires (1986), où il a eu un rôle majeur, sur des sujets de concours, sur la suite de la collection Léonhard Épistemon.

Mais l'univers de Jean-Louis ne se limitait pas aux mathématiques et aux problèmes ministériels. Pour l'avoir fréquenté en tant qu'ami, je peux dire qu'il savait apprécier la vie et qu'il était curieux de tout. Je garde de ses invitations des souvenirs gastronomiques inoubliables. Là aussi il ne supportait pas la médiocrité. Grand amateur de musique, il m'a fait découvrir des œuvres peu connues du grand public. Il avait d'ailleurs une collection d'enregistrements impressionnante. La culture classique n'avait aucun secret pour lui ; Platon et Aristote étaient ses familiers. Bref s'il reste encore quelques humanistes en ce monde, il en faisait partie. Un esprit aussi curieux de tout ne pouvait pas se limiter au rôle de copilote lorsque nous allions dans le sud-ouest avec une escale à Agen chez nos amis Jean-Marie et Françoise Bouscasse. Je ne compte plus le nombre de fois, où pris par des conversations sur tel ou tel point mathématique nous avons loupé une bretelle d'autoroute. Bien entendu nous ramenions de ces expéditions, qui nous permettaient de rencontrer nos amis Bordelais, quelques provisions : foies gras, armagnac, sauternes.

Ainsi pendant près de trente ans, nous sommes partis toutes les années pour un voyage dans le sud-ouest. Pour moi c'était devenu un ami, et nous avions pendant tout le parcours des conversations sur des sujets les plus divers, en particulier quelques sujets mathématiques dont je vais donner un petit exemple. Le plus souvent la conversation mathématique débutait par une citation de la bande dessinée de Christophe, « L'idée fixe du Savant Cosinus », qu'il connaissait presque par cœur. « Tu comprends, me disait-il, c'est comme dans le Savant Cosinus, ... » et là c'était parti. Aussi, pour commencer, je voudrais citer ce petit extrait [1] de la dite bande dessinée. Je pense que tous les anciens élèves de Jean-Louis se souviendront de l'expression « plus de doute ! c'est lui ! » lorsque se posait une question d'existence et d'unicité.



L'exemple que j'ai choisi, parmi les très nombreuses discussions que nous avons eues, concerne les approximations successives. Ce thème décrit assez bien, sur un exemple simple, les mathématiques telles qu'il aimait les voir. Il avait sur chaque question une vision claire des principaux ressorts qui lui permettait d'éclairer les problèmes de plusieurs points de vue pertinents et d'en montrer les diverses facettes.

Partons de l'énoncé initial, le théorème du point fixe de Stephan Banach (1922) Extrait du Chap.2, §2. de : *Stephan Banach, Sur les opérations dans les ensembles abstraits et leur application aux équations intégrales, Fund. Math. 3 (1922), p. 133–181*

§ 2. Théorème 6. *Si*

1° *$U(X)$ est une opération continue dans E, le contre-domaine de $U(X)$ étant contenu dans E;*

2° *Il existe un nombre $0 < M < 1$ qui pour tout X' et X'' remplit l'inégalité*

$$\|U(X') - U(X'')\| \leqslant M \cdot \|X' - X''\|,$$

il existe un élément X tel que $X = U(X)$.

1. Extrait de *L'idée fixe du savant Cosinus* de Christophe, Librairie Armand Colin, 103 Boulevard Saint Michel, Paris.

Jean-louis pensait, avec raison à mon sens, qu'on aurait pu s'affranchir du poids de l'histoire et faire évoluer ce théorème en le suivant :

Théorème. *Soit f une application d'un intervalle fermé $[a, b]$ (ou d'un espace métrique complet) dans lui-même . On suppose que pour tout $n \geq 1$ la fonction f_n obtenue en itérant n fois f :*

$$f_n = f \circ f \circ \cdots \circ f$$

est lipschitzienne de rapport k_n ($\left|f_n(x) - f_n(y)\right| \leq k_n|x - y|$). On suppose en outre que la série $\sum_n k_n$ est convergente. Alors la fonction f admet un point fixe c et un seul. Pour tout point $x_0 \in [a, b]$ la suite $(x_n)_{n\geq 0}$ définie par récurrence à partir de ce point x_0 en itérant f :

$$x_n = f(x_{n-1}) = f_n(x_0),$$

converge vers le point fixe c.

Cet énoncé a l'avantage de mieux contrôler la convergence vers le point fixe en évitant de remplacer la série convergente de terme général k_n par une série géométrique de terme général k^n. C'est notamment très intéressant dans le cas de la méthode de Picard pour les équations différentielles.

La vitesse de convergence de la suite de terme général x_n est liée à la vitesse de convergence de la série de terme général k_n. Plus précisément, l'inégalité suivante donne une majoration de l'erreur :

$$|x_n - c| \leq \left(\sum_{i=n}^{\infty} k_n\right) |x_0 - x_1|.$$

Donc pour une convergence rapide on a intérêt à avoir des k_n qui tendent rapidement vers 0. Là on peut faire deux remarques intuitives : d'une part, au fil des itérations, puisqu'on se rapproche du point fixe, l'intervalle sur lequel on travaille peut être réduit, d'autre part le k_n est lié au $\sup$ de la valeur absolue de la dérivée de f sur l'intervalle de travail atteint après $n - 1$ itérations. Pour une convergence rapide on a donc intérêt à avoir une fonction f de dérivée nulle au point fixe. Dans ce cas par application de la formule de Taylor on voit que la convergence est quadratique, c'est-à-dire qu'à chaque itération on double à peu près le nombre de décimales exactes. Si on ne dispose pas encore de la formule de Taylor, il est possible de faire le calcul à la main dans certains cas, notamment dans les cas simples de fonctions polynomiales ou rationnelles.

Lorsque la dérivée de f n'est pas nulle au point fixe et ne s'annule pas sur l'intervalle de travail, on va essayer de remplacer f par une fonction g ayant le même point fixe c que f et de dérivée nulle au point fixe c. Ceci est possible en posant

$$h(x) = f(x) - x,$$

puis :

$$g(x) = x - \frac{h(x)}{h'(x)}.$$

La fonction g convient. Remarquons qu'on tombe alors sur la résolution de l'équation $f(x) - x = 0$ par la méthode de Newton, ce qui donne un autre éclairage au problème.

À titre d'exemple tabulons $\sin(x)$ et $\cos(x)$ de degré en degré entre $0°$ et $360°$, c'est-à-dire pour les angles $x_k = \frac{k\pi}{180}$, où k est entier et vérifie $0 \leq k < 360$.

Des considérations géométriques nous permettent de connaître les sinus et cosinus d'un certain nombre d'angles particuliers 0°,18°, 30°,45° :

$\sin(0) = 0$	$\cos(0) = 1$
$\sin(\frac{\pi}{10}) = \frac{\sqrt{5}-1}{4}$	$\cos(\frac{\pi}{10}) = \frac{\sqrt{10+2\sqrt{5}}}{4}$
$\sin(\frac{\pi}{6}) = \frac{1}{2}$	$\cos(\frac{\pi}{6}) = \frac{\sqrt{3}}{2}$
$\sin(\frac{\pi}{4}) = \frac{\sqrt{2}}{2}$	$\cos(\frac{\pi}{4}) = \frac{\sqrt{2}}{2}$

FIGURE 1 – Lignes trigonométriques classiques

À partir des valeurs fournies par la table précédente et des formules trigonométriques :

$$\sin(a-b) = \sin(a)\cos(b) - \sin(b)\cos(a), \tag{1}$$

$$\cos(a-b) = \cos(a)\cos(b) + \sin(a)\sin(b), \tag{2}$$

on peut calculer successivement les lignes trigonométriques des angles $15°$ $(45° - 30°)$ et $12°$ $(30° - 18°)$ puis $3°$ $(18° - 15°)$. Ainsi maintenant grâce aux formules :

$$\sin(a+b) = \sin(a)\cos(b) + \sin(b)\cos(a), \tag{3}$$

$$\cos(a+b) = \cos(a)\cos(b) - \sin(a)\sin(b), \tag{4}$$

appliquées avec $b = 3\pi/180$, on peut calculer formellement la table des sinus et des cosinus de $3°$ en $3°$. On peut obtenir des formules "exactes" écrites avec des radicaux. Puisqu'on dispose de la table de $3°$ en $3°$ il suffit de calculer le sin et le cos pour un angle d'un degré et d'utiliser les formules d'addition et de soustraction pour avoir la table qu'on cherche à élaborer. On part de la formule

$$\sin(3x) = 3\sin(x) - 4\sin^3(x)$$

qu'on va appliquer ici avec $x = \pi/180$. On cherche alors à résoudre cette équation connaissant la valeur $a = \sin(3x)$. L'équation se ramène à

$$\sin(x) = \frac{1}{3}(4\sin^3(x) + a).$$

Donc si on pose

$$f(u) = \frac{1}{3}(4u^3 + a)$$

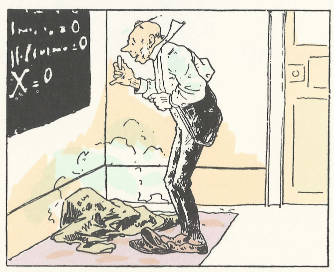
le nombre $\sin(\pi/180)$ est solution de l'équation $f(u) = u$, c'est-à-dire est le point fixe de f. Pour calculer cette solution on part d'une valeur approchée de la solution u_0, par exemple $u_0 = 0$, et on calcule $u_1 = f(u_0)$. La valeur u_1 est réinjectée dans le second membre pour calculer une nouvelle approximation $u_2 = f(u_1)$, puis plus généralement, par récurrence $u_n = f(u_{n-1})$. Nous avons utilisé la fonction $f = 1/3(4x^3 + a)$ pour définir par récurrence la suite $u_n = f(u_{n-1})$ qui converge vers le point fixe $c = f(c)$. Hélas, au point c, la valeur de la dérivée $f'(c)$ n'est pas nulle, si bien que la convergence n'est peut être pas aussi rapide qu'elle pourrait l'être avec une fonction g ayant même point fixe et de dérivée nulle en ce point. Nous introduisons la fonction $h(x) = f(x) - x$ puis la fonction

$$g(x) = x - \frac{h(x)}{h'(x)}.$$

La fonction g a le même point fixe c que f et $g'(c) = 0$. Tous calculs faits, on obtient

$$g(x) = \frac{8x^3 - a}{12x^2 - 3}.$$

La suite $u_0 = 0$, $u_n = g(u_{n-1})$ converge alors plus vite que précédemment vers la valeur cherchée $b = \sin(\pi/180)$. Une expérimentation avec un système de calcul confirme ce comportement. En partant de la valeur initiale $u_0 = 0$, la première itération, $u_1 = g(u_0) = a/3$, donne 4 décimales exactes, la deuxième, $u_2 = g(u_1)$, donne 11 décimales exactes alors qu'avec la fonction initiale on ne trouve à la deuxième itération que 6 décimales exactes.



A trois heures et demie, le docteur découvre la valeur de x, l'inconnue cherchée; ce qui lui cause une joie sans mélange. — Nous prions les esprits superficiels de s'abstenir de toute réflexion sur la valeur de x, et de ne point prétendre que Zéphyrin a beaucoup travaillé pour peu de chose. [2]

2. Extrait de *L'idée fixe du savant Cosinus* de Christophe, Librairie Armand Colin, 103 Boulevard Saint Michel, Paris.

La dernière conférence de Jean-Louis Ovaert

Anne Michel-Pajus

J'ai retrouvé mes notes prises lors de cette conférence qu'évoque Évelyne Barbin. C'était le 14 mars 2009 au cours d'une journée en hommage à Jean-Luc Verley. Elle s'intitulait « *Le processus historique du développement des mathématiques* ».

Jean-Louis nous a d'abord raconté comment, à la suite de cours sur Althusser donnés à l'École Normale Supérieure par Pierre Raymond, de lectures de Cavaillès et Koyré, de discussions avec Christian Houzel et autres camarades de Normale Sup', il s'était posé ces questions : quelle vision des mathématiques avons-nous ? Quelle vision faut-il promouvoir dans l'enseignement ?

D'abord, quelle est la place des mathématiques parmi les disciplines scientifiques ?

Une réponse classique au début du XXe siècle était : un langage pour les autres disciplines. Cette réponse de nature idéologique était liée à leur intervention en sciences humaines. Les arguments qui la soutenaient étaient que c'était une science sans expérimentation et sans objet réel. *A contrario*, pour Jean-Louis Ovaert, les mathématiques constituaient une science à part entière, organisée autour de concepts, de problèmes, de méthodes, dans une démarche spécifique.

Quels sont les rapports des mathématiques aux autres sciences ?

Certains domaines comme les probabilités entretiennent une certaine ambiguïté avec le concret. Par exemple le « paradoxe » de l'aiguille de Buffon semble renvoyer à des expériences. Il s'agit en fait d'un problème mal posé : une fois défini le « jeté au hasard » le paradoxe se dissout dans l'axiomatique de Kolmogoroff.

Les mathématiques n'interviennent jamais directement sur le concret, mais fournissent des concepts et des méthodes aux autres sciences. Voici un exemple où la diversité des points de vue mathématiques peuvent se révéler féconds : le problème des anniversaires. Combien de personnes faut-il réunir pour avoir au moins une chance sur deux que leur anniversaire tombe le même jour ? Il peut être résolu de deux façons : en regardant les anniversaires d'un groupe donné, ou du point de vue de l'officier d'état-civil qui examine les naissances à une date donnée. Traduit en théorie cinétique des gaz, chaque individu est une particule, possédant un certain niveau d'énergie : c'est la théorie statistique classique de Maxwell –Boltzmann, mais si les particules sont indiscernables et que l'on s'intéresse à leur nombre à chaque niveau, on obtient la théorie quantique de Bohr- Einstein.

D'après Althusser, « les mathématiques s'appliquent à la physique comme la peinture », mais pour J.-M. Levy-Leblond, les concepts mathématiques sont constitutifs de la physique, dont tous les concepts seraient mathématiques. Mais plus on s'écarte des « sciences dures », plus les concepts fondamentaux d'une science deviennent extérieurs aux mathématiques. Un symptôme de ce fait est la prolifération des noms doubles : biophysique, chimie théorique, physico-chimie ...

Bien sûr, les relations entre les mathématiques et les autres sciences ne sont pas à sens unique !

Quels sont les rapports des mathématiques à leur objet d'étude ?

Dans toutes les sciences, le rapport à l'objet d'étude passe par l'expérimentation. En physique, l'expérimentation - à distinguer de l'expérience - est une description des objets de la « réalité physique ». On construit un dispositif que l'on teste. En mathématiques, l'expérimentation porte sur des objets déjà mathématisés. Elle met en jeu l'intuition, l'imagination et le raisonnement dans les idées directrices et l'architecture. La validation se fait avec les critères de rigueur adaptés à la situation.

L'expérimentation dans l'histoire des sciences consiste à dégager les idées, les écrire, les tester. Elle a un effet « cybernétique ». Ce mot vient du grec $\kappa\upsilon\beta\epsilon\rho\nu\grave{\alpha}\omega$, (piloter), dont provient notre « gouvernail ». Et parfois une petite cause produit de grands effets. C'est ce qui arrive quand on se laisse emporter par le calcul, et qu'un grain de sable remet tout en question ...

Trois exemples :

La controverse des logarithmes des nombres imaginaires entre Leibniz et Bernoulli [1]. Elle est analysée par Euler [2] et publiée en 1751.

Premier argument de Bernoulli, (nous noterons comme lui le logarithme simplement par l) Euler écrit que pour prouver que $l(-x) = l(+x)$, quelque nombre qu'on marque par x. Bernoulli recourt aux différentiels, et puisque le différentiel de $l(-x)$ est $\frac{-dx}{-x}$ ou $\frac{dx}{x}$, de même que celui de $l(+x)$, il en conclut que ces quantités mêmes , dont les différentiels sont égaux, doivent être égales entre elles.

Objection de Leibniz : « la règle de différentier le logarithme n'a lieu que pour les nombres positifs. » Donc on se trompe en affirmant que le différentiel de $l(-x)$ est $\frac{-dx}{-x}$ ou $\frac{dx}{x}$.

Objection d'Euler : Le même raisonnement nous donnerait le différentiel $l(2x) = \frac{-2dx}{-2x} = \frac{dx}{x}$, et donc $l(2x) = l(x)$. Nous voyons se profiler le problème de la constante d'intégration, qui correspond aux problèmes de raccordements de solutions en physique.

Proposition de Leibniz : passer dans l'imaginaire. L'idée de connexité contourne le problème de la coupure, et on en arrive à $l(-1) = i\pi$.

Conclusion d'Euler : « Dénouement des difficultés précédentes : [...] On suppose ordinairement, presque sans qu'on s'en aperçoive, qu'à chaque nombre il ne répond qu'un seul logarithme. [...] je dis donc, pour faire disparaitre toutes ces difficultés et contradictions, qu'en vertu même de la définition donnée, il répond à chaque nombre une infinité de logarithmes »

Les fonctions analytiques de Lagrange. Plus une théorie marche, plus les grains de sable sont difficiles à voir ! Lagrange introduit en 1797 [3] les développements en série des fonctions pour se débarrasser des infiniment petits. Mais, en 1821, Cauchy expose à l'Académie des Sciences [4] le « grain de sable » $e^{-\frac{1}{x^2}}$. Tous les coefficients de son déve-

1. Titre de l'article de Jean-Luc Verley, in *Brochure APMEP* n°41, 1981.

2. Euler L., pp. 195-232, Mémoires de l'Académie des Sciences de Berlin, Opera (1) ,17. De larges extraits figurent dans l'article référencé ci-dessus.

3. Lagrange J.L.,Théorie des fonctions analytiques, contenant les principes du calcul différentiel ,dégagés de toute considération d'infiniment petits, d'évanouissants, de limites et de fluxions, et réduits à l'analyse algébrique des quantités finies.

4. Cauchy A.L., Sur le développement des fonctions en séries et sur l'intégration des équations différentielles et aux différences finies , pp. 276-282,Œuvres complètes, vol. II, Paris Gauthier-Villars. Voir aussi la Préface et la 38e leçon de Cauchy A.L., Résumé des leçons données à l'Ecole Royale Polytechnique sur le

loppement en « série de Taylor » sont nuls, et donc selon Lagrange la fonction devrait être nulle.

Les formes différentielles. Le problème de la relation entre formes différentielles et potentiel a conduit à approfondir la notion d'intégrale curviligne et la nature du chemin parcouru. Ces recherches conduiront aux théories de l'homotopie et de l'homologie.

Mes notes s'arrêtent là…

Jean-Louis a sans doute conclu avec un parallèle sur l'effet cybernétique de l'expérimentation en classe de mathématiques, mais c'était prêcher une convaincue, et j'ai dû me perdre dans mes souvenirs, retourner à ce beau jour de 1979, à Puyricard. Au cours d'un atelier, un inconnu nommé J.-L. Ovaert m'avait mis sous les yeux un texte d'Euler[5] où celui-ci développait la « méthode de Newton ». J'étais prof de Spé comme lui, et j'avais pensé en un éclair : mais c'est génial pour nos élèves ! Les faire en même temps expérimenter sur leur calculatrice, travailler la vitesse de convergence et la méthode de Newton, et leur faire rencontrer un esprit du XVIIIe siècle ! Un (gros) grain de sable avait fissuré ma vision des mathématiques et de leur enseignement, structurée par ma formation « purement moderne ». Par effet cybernétique et pour mon grand plaisir, je n'ai depuis jamais cessé de travailler dans les IREM à l'Histoire des Mathématiques et à leur utilisation dans l'enseignement. Ce texte d'Euler s'est encore retrouvé dans une présentation que j'ai faite à Seoul en 2013 pour ICME 12[6].

calcul infinitésimal, Paris, Debure 1823.

5. Euler, Élémens d'algèbre, Ed. Française et notes avec des additions de Lagrange, vol. 1, Lyon-Bruyset an III (disponible sur Gallica). On peut lire ce texte (paragraphes 78–787) avec deux propositions d'activités pour les élèves dans la Brochure 79, IREM Paris 7, 1990, pp. 158-168, en ligne.

6. Texte (en anglais) en ligne sur le site http ://icme12.org/upload/UpFile2/TSG/0874.pdf.

Jean Louis Ovaert et le sens des mathématiques – quelques souvenirs

Aline Robert

Jean-Louis Ovaert était, des collègues que j'ai connus, un des plus attachés au travail sur le sens des mathématiques. J'ai beaucoup appris en le questionnant et en écoutant ses réponses, dont il n'a jamais été avare dans la période où nous avons pu, Jacqueline Robinet et moi notamment, travailler avec lui à Paris 7 (dans les années 80). Il essayait toujours de dégager le pourquoi des choses, et pas seulement le comment – pour donner un petit exemple je me souviens de ses explications lumineuses sur l'intégration par parties et sur les raisons de choisir telle fonction comme u ou comme v dans la formule bien connue… Il n'hésitait pas à illustrer ses idées par des mots ou des images – ainsi avait-il classé les différents types de suites de fonctions en évoquant les bosses glissantes et autres serpents frénétiques … Et il nous avait raconté qu'au tableau, pour ses élèves, c'était ces mots qu'il écrivait, pour que ses élèves donnent de l'importance à ce travail-là sur le sens des mathématiques (ce qu'on a pu appeler le méta dans des écrits didactiques). De même en géométrie il était un des auteurs des brochures de géométrie de l'IREM de Marseille où se trouvaient les classifications des différents types de problèmes rencontrés au lycée – incidence, construction, lieux, liés aux transformations, recherches de mesures optimales dans des configurations,… qui ont certainement aidé des générations d'apprentis enseignants devant se remettre à la géométrie en préparation du Capes… Je me souviens que la jeune équipe de didactique de Paris 7 d'alors avait organisé une réunion sur les méthodes en mathématiques, qui a réuni 100 personnes, et où on a pu entendre Jean-Louis Ovaert et Adrien Douady, notamment, défendre l'idée de l'existence de méthodes qu'on peut essayer de transmettre à condition de ne pas en faire des recettes…

Pendant un temps, lorsque je devais préparer un nouveau cours de licence (L3), j'allais le trouver pour qu'il me donne sa vision d'ensemble du thème, constitutive de ce que j'appelle maintenant « le relief » sur les notions à enseigner – cela contribuait à dégager ce que j'ai appelé la trame pilotant mon enseignement, avec les différents concepts, les types problèmes à aborder, les méthodes et les questions…

Ses connaissances historiques contribuaient beaucoup à ces perspectives globales et à la structuration des idées qu'il défendait – et le fameux manuel « Ovaert et Verley » Analyse tome 1 publié chez Cédic Nathan reste une ressource importante pour inspirer ce type de réflexions. Cet ouvrage, avec commentaires et notes historiques intégrés au corps du texte, est structuré autour d'exercices très soigneusement choisis, tous avec un titre ; le sommaire est à soi seul indicatif de l'esprit du travail proposé : propriétés fondamentales des réels, suites, comportement global et local des fonctions, calcul différentiel, intervention du calcul différentiel, intervention des suites numériques…

Enfin c'est à J.L. Ovaert qu'on doit la réforme de la deuxième épreuve de l'oral du Capes des années 85-86. L'épreuve initiale consistait à poser aux candidats des exercices à résoudre choisis par un membre du jury. On imagine facilement les conséquences de ce format d'épreuve sur sa préparation, très loin de l'exercice du futur métier, avec toutes les caricatures possibles - certains collègues s'amusant à poser des exercices très astucieux par exemple, ne révélant pas la capacité des candidats à expliquer le sens des mathématiques à leurs élèves de collège mais amenant à un bachotage peu formateur... La nouvelle épreuve, qui a été modifiée légèrement depuis mais dont le principe dure encore, consiste à donner au candidat un thème mathématique présent dans un programme à illustrer par trois exercices de son choix – choix qu'il doit expliciter. Le jury demande en général d'exposer ensuite la résolution d'un des exercices. Bien entendu cette nouvelle formule a donné lieu elle aussi à des dérives mais elle a permis de développer des préparations donnant toute sa place au sens des mathématiques en jeu, qui amène à réfléchir aux exercices les faisant « bien » fonctionner.

Ainsi les idées de JL Ovaert peuvent encore contribuer à construire un enseignement de mathématiques de qualité pour tous.

Quelques souvenirs sur Jean-Louis Ovaert

Marc Rogalski

J'ai connu Jean-Louis à partir de 1965. Avec Janine Rogalski (mon épouse), Jean-Jacques Sansuc, et plus tard Jean-Michel Bony, nous dinions souvent ensemble, avant de partir dans la voiture de Jean-Jacques (qui conduisait comme dans une course de formule 1, pour arriver à temps) écumer les cinémas de Paris à la recherche des films classiques. Pour les amateurs de petite histoire, on peut signaler que Jean-Jacques appelait Ovaert par son surnom : « Sam », reste d'une vieille plaisanterie (d'origine normalienne ?)

Plus tard, nous sommes allés ensemble chaque lundi soir suivre le cours de Louis Althusser et de ses élèves. Après quoi nous finissions la soirée au « Bar Belge » du boulevard Port-Royal, où, accompagnés de saucisses, de frites et de bières, nous discutions philosophie des sciences. Je me rappelle que l'une des questions qui nous a un temps préoccupés s'énonçait ainsi : « les pierres tombaient-elles avant Galilée comme après lui ? » (pour ma part, je reste convaincu que la réponse doit être « oui », même nuancée, sous peine d'ouvrir la porte à toutes les dérives du relativisme).

Quelques années plus tard, Ovaert, Sansuc, et Christian Houzel ont participé à un groupe de travail, organisée par le philosophe Pierre Raymond, sur les rapports entre philosophie et mathématiques, autour du thème précis du calcul de l'infini dans la naissance et le développement du calcul infinitésimal. Le travail de ce groupe a débouché sur la publication en 1976 d'un livre remarquable, avec ces quatre auteurs : « Philosophie et calcul de l'infini » (chez l'éditeur Maspero). On voit en particulier comment les connaissances en histoire des mathématiques de Jean-Louis Ovaert y ont nourri ses contributions consacrées à Euler et Lagrange.

Ainsi, les préoccupations épistémologiques de Jean-Louis Ovaert ont très naturellement sous-tendu ses interventions dans le domaine de l'enseignement, comme Aline Robert le montre bien dans sa contribution. Je me rappelle en particulier un colloque organisé dans les années 80 à Montpellier par la Commission Inter-IREMs Université, sur l'enseignement des mathématiques dans l'enseignement supérieur : Ovaert y avait animé un « atelier » sur l'analyse et le calcul différentiel, dans lequel les participants – en fait ravis ! – eurent, en fait d'atelier, un « cours » de Jean-Louis sur l'histoire et l'épistémologie de l'analyse.

La dernière fois que j'ai vu Jean-Louis, c'était en 2007, lors de l'enterrement de Jean-Luc Verley. Ils avaient été très amis, et avaient par exemple collaboré pour des articles sur les mathématiques dans l'Encyclopédia Universalis, et bien sûr pour le célèbre « Ovaert et Verley » Analyse tome 1. L'un et l'autre était d'éminents connaisseurs de l'histoire et de l'épistémologie des mathématiques, avaient profondément réfléchi à leur importance pour l'enseignement, et s'étaient efforcés d'en développer l'usage pour celui-ci.

Quelques livres de Jean-Louis Ovaert

[1] L. Chambadal et J.-L. Ovaert. *Cours de mathématiques*. Gauthier-Villars, Paris, 1966.

[2] L. Chambadal et J.-L. Ovaert. *Algèbre linéaire et algèbre tensorielle*, volume 503 de la collection *Université*. Dunod, Paris, 1968.

[3] L. Chambadal et J.-L. Ovaert. *Cours de mathématiques 2, Analyse II*. Gauthier-Villars, Paris, 1972.

[4] L. Chambadal et J.-L. Ovaert. *Cours de mathématiques 2, Algèbre II*. Gauthier-Villars, Paris, 1972.

[5] L. Chambadal et J.-L. Ovaert. *LINÉAIRE & MULTILINÉAIRE, algèbre, in Encyclopaedia Universalis, dictionnaire des mathématiques*, pages 624–650. Albin Michel, 1997.

[6] L. Chambadal et J.-L. Ovaert. *HILBERT, espace de, in Encyclopaedia Universalis, dictionnaire des mathématiques*, pages 596–603. Albin Michel, 1997.

[7] L. Chambadal et J.-L. Ovaert. *SPECTRALE, théorie, in Encyclopaedia Universalis, dictionnaire des mathématiques*, pages 817–827. Albin Michel, 1997.

[8] C. Houzel, J.-L. Ovaert, P. Raymond, et J.-J. Sansuc. *Philosophie et calcul de l'infini*. François Maspero, 1976.

[9] J.-L. Ovaert. *ORTHOGONAUX, polynômes, in Encyclopaedia Universalis, dictionnaire des mathématiques*, pages 751–756. Albin Michel, 1997.

[10] J.-L. Ovaert et J.-L. Verley. *Algèbre vol.1*. léonhard épistemon. Cedic–Nathan, Paris, 1981.

[11] J.-L. Ovaert et J.-L. Verley. *Analyse vol.1*. léonhard épistemon. Cedic–Nathan, Paris, 1981.

[12] J.-L. Ovaert et J.-L. Verley. *Calculs Asymptotiques in Encyclopaedia Universalis, dictionnaire des mathématiques*, pages 47–62. Albin Michel, 1997.

[13] J.-L. Ovaert et J.-L. Verley. *FONCTIONS, représentation & approximation des, in Encyclopaedia Universalis, dictionnaire des mathématiques*, pages 360–400. Albin Michel, 1997.

[14] J.-L. Ovaert et J.-L. Verley. *NUMÉRIQUE, analyse, in Encyclopaedia Universalis.* Albin Michel.

[15] J.-L. Ovaert. *NUMÉRIQUE, calcul, in Encyclopaedia Universalis.* Albin Michel.

TITRE : Jean-Louis Ovaert - Un homme d'action et de convictions.

AUTEURS : Édité par René Cori, Anne Michel-Pajus et Robert Rolland.
Avec des textes de Claude Pair, Jean-Louis Piednoir, Daniel Reisz, Paul-Louis Hennequin, Évelyne Barbin, Christian Houzel, Robert Rolland, Anne Michel-Pajus, Aline Robert et Marc Rogalski.

RÉSUMÉ : Les nombreux amis que Jean-Louis Ovaert s'était fait tout au long de son existence ont souhaité rassembler leurs souvenirs pour montrer aux jeunes générations la richesse, la variété et la profondeur de son œuvre et de sa culture, mais aussi l'efficacité de son action. Ils ont décidé de se réunir au cours d'une journée pour le plaisir de se rencontrer à nouveau et de bâtir pierre à pierre le contenu de cette brochure. Les videos de cette Journée sont en ligne sur le site de l'IREM.

En soixante quatre ans, de 1953 à 1997, Jean-Louis sera successivement élève à l'ENS, attaché au CNRS, marin, chargé d'enseignement à la Faculté des sciences de Nancy, directeur de l'IREM, professeur de mathématiques spéciales au lycée Thiers de Marseille, inspecteur général.

La variété exceptionnelle des fonctions exercées dans des rouages essentiels de notre système éducatif conduisent le ministre à faire appel à lui pour élaborer, négocier, mettre en place, suivre et adapter de nouveaux programmes tant dans les lycées classiques que dans les lycées techniques et dans les lycées professionnels, tant dans les classes préparatoires que dans les sections de techniciens supérieurs.

Jean-Louis est aussi un mathématicien hors pair passionné de philosophie et d'épistémologie qui suit assidument les activités du Groupe inter-IREM Épistémologie qu'il a créé en 1975.

Sa capacité de jugement et sa volonté de mettre en place des réformes du recrutement des enseignants le conduisent à s'engager dans les jurys de l'ENS, du CAPES, de l'agrégation et dans le choix des professeurs de Spéciales.

Tout ceci dans une période de bouillonnement intensif : mathématiques « modernes », à l'université puis dans le second degré, mai 68 et création des IREM, entrée en scène de l'informatique, création des MAFPEN, fluctuations aberrantes du recrutement.

Souhaitons que la lecture de cette brochure foisonnante rappelle aux anciens beaucoup de moments agréables d'enrichissement et de convivialité et donne à tous les jeunes professeurs envie de connaître et de suivre Jean-Louis Ovaert grâce à ses nombreux écrits.

MOTS - CLÉ : histoire de l'enseignement des mathématiques, histoire des mathématiques, histoire des IREM, réformes de l'enseignement des mathématiques.

Éditeur : IREM de Paris
Responsable de la publication : F. Vandebrouck
IREM de Paris 7 - Case 7018
Université Paris Diderot
75205 Paris cedex 13
`irem_de_paris@univ-paris-diderot.fr`
`http://www.irem.univ-paris-diderot.fr/`

Dépot légal : 2015
ISBN : 978-2-86612-367-3