

Une épopée prodigieuse : Les Math dites « Modernes » 1957-1982 vécue par un acteur, parmi d'autres, de l'APMEP et de l'INRP Marcel Dumont

À l'occasion du centenaire, Marcel Dumont nous a envoyé un témoignage. Son action, ses travaux et ateliers lors des Journées nationales sont bien connus des adhérents de l'APMEP depuis de nombreuses années. Le texte, initialement trop long pour notre Bulletin Vert, a été retravaillé par Monique Leenhardt, avec l'accord de l'auteur. Il n'a malheureusement pas pu paraître dans le BV 490 pour une question de délai. C'est pourquoi nous le publions dans ce numéro.

Préambule

Ces lignes ont pour but d'évoquer des événements qui ont concerné à la fois l'APMEP et l'INRP (Institut National de la Recherche Pédagogique) et ont été rarement soulignés par les historiens de cette époque.

J'essaierai seulement de mémoriser ce qui me paraît utile pour comprendre les raisons de ce qu'il faut bien appeler un échec et pire encore un désastre.

Avant 1957

J'ai été nommé en Juillet 1954 au Lycée d'Arras, atmosphère très conviviale. À cette époque, j'étais préoccupé par deux choses : la clarté et la rigueur. Je n'avais aucun bagage « bourbakiste ».

De 1957 à 1965

En 1957, je suis nommé au lycée Montaigne, à Paris, au Quartier Latin, où un collègue, Huisman, Président de l'APM, est le premier qui m'a révélé l'existence de l'association qui ne s'appelait pas encore l'APMEP. C'est donc avec lui que j'ai participé aux Journées Nationales à Aix-en-Provence. Huisman m'avait demandé de présenter les opérations binaires sous forme de graphes et opérateurs. Une assistance de 60 à 80 personnes plutôt froide et inquiète de voir un inconnu, pas même agrégé, remettre en cause des usages bien établis.

Durant ces années toutes sortes d'activités se sont développées simultanément sans que je puisse facilement en faire la chronologie. À l'APM devenant l'APMEP, Walusinski avait réussi à convaincre Revuz de faire un cours hebdomadaire à l'Institut Henri Poincaré. Je revois cet amphithéâtre bondé, travées et escaliers, avec des collègues studieux griffonnant à la volée, définitions, axiomes et formalismes que Revuz égrenait avec une clarté redoutable qui ne laissait aucune place à une remarque.

Ce cours a donné place à trois ouvrages publiés par l'APMEP : Ensembles, Algèbres, Topologies. Pendant ce temps, dans mes classes, j'utilisais toutes formes de représentations et moyens d'expression pour faire l'essentiel des programmes. Mais les exigences de rigueur devaient donner à mes cours un air de sévérité dont je n'étais pas conscient.

Quelques anecdotes pour donner une idée de l'ambiance à l'époque : vers 1960 l'inspecteur général Maillard débarque dans une classe de Sixième ou Cinquième où je m'évertuais à dissiper les ambiguïtés des conjonctions et des articles définis et indéfinis avec force diagrammes de Venn ou plutôt de Karnaugh. Je préférais ces derniers non à cause de l'automatique mais à cause de la dualité qu'ils mettaient en évidence. Lors du passage dans le cabinet du proviseur, je défendis mon point de vue, opposant efficacité à court terme et à long terme. Le débat s'envenima au point que le proviseur entrebâilla la porte à deux ou trois reprises pour s'assurer que nous n'en étions pas venus aux mains. Bref, un mois après je recevais le rapport : 18 sur 20, ce qui était pratiquement le maximum pour une note pédagogique.

J'avais écrit, chez Dunod vers 1964 un petit livre bleu, intitulé « Étude intuitive des ensembles », impertinence redoutable alors que Walusinski préparait Évariste Dupont, essai de concrétisation du cours Revuz, publié par l'APMEP quelques mois après. Du coup, aucune trace du livre perturbateur dans le bulletin de l'APMEP. Celle-ci commençait à se remuer beaucoup, grâce au dynamisme de son président Vissio, qui avait lancé sa collection de manuels chez Delagrave, juste avant sa tragique disparition. Devant l'abondance des terminologies, fut créée la Commission du Dictionnaire dont les fiches furent régulièrement publiées. Chose remarquable; l'inspecteur général Magnier fut un des plus fidèles participants à cette Commission ; c'était la première fois que je voyais un IG participer à la vie de l'association. Paradoxe quand on connaît son rôle dans la Commission Lichnerowicz au moment de l'élaboration des Programmes. Aux Journées Nationales qui eurent lieu à Paris, nous eûmes un conférencier anglais, hors pair, mais qui le devint par la suite puisqu'il fut anobli. Sir Fletcher nous fit connaître Escher en présentant trois de ses gravures paradoxales, puis le « jeu des bols » pour concrétiser la distinction entre groupe transitif et non-transitif. C'est peut-être dans ces années que Walusinski organisa une brève rencontre avec nos collègues anglais à Exeter, en Cornouailles. Huisman, avant de prendre sa retraite, m'avait confié un cours dit de mathématiques modernes pour adultes, organisé par la Préfecture de Paris dans une école primaire de la rue Saint Denis. Dans un entretien radiophonique, sur France-Culture de l'époque, François Le Lionnais, Président de l'Association des Écrivains scientifiques, était venu discuter des raisons pour lesquelles je pratiquais des changements de bases de numération. Tout ceci pour souligner un climat social de curiosité... Il me semble que c'est pendant cette période, après les cours Revuz, qu'à l'APMEP nous créâmes quelques commissions outre celle du Dictionnaire, et je devins vice-président, responsable du Premier cycle.

De 1965 à 1968

Vers 1964-1965, je ne me souviens plus comment les contacts et les initiatives ont démarré. Toujours est-il que me suis retrouvé avec un service à mi-temps à l'INRP

et l'autre au Lycée international de Saint Germain en Laye. André Roumanet, directeur du Département de Mathématiques à l'INRP, a sans doute été l'un des trois personnages qui m'ont le plus marqué dans cette période, avec Diénès et Guilbaud. C'est Roumanet qui m'a ouvert à d'autres dimensions que les mathématiques et la pédagogie : sociologie, motivations, psychologie, chaleur humaine, etc. Diénès, à cause de son agilité à jongler avec les idées et à imaginer des concrétisations, Guilbaud, mathématicien, philosophe et historien, par l'art de captiver son auditoire. D'emblée à l'INRP nous fumes d'accord pour lutter contre l'excès de formalisme et pour promouvoir des concrétisations multiples tenant compte des enfants et des idées.

Notre réunion hebdomadaire à l'INRP s'élargit peu à peu à de nouvelles et nouveaux collègues de l'APMEP : Jeanne Bolon qui devint plus tard présidente de l'APMEP, Marie-Hélène Salin, Me Ben Hadj, Jacqueline Méténier, les Lyonnais avec Maurice Glayman qui devint lui aussi président de l'APMEP, René Gautier, Louis Duvert, André Myx, Jacques Collomb, etc. Pardon si j'en oublie. Paule Errecalde assurait la gestion et le secrétariat. Chaque semaine ou presque, nous avions un article diffusé au sein du groupe. Penser en extension, c'est-à-dire sur des ensembles concrets et discrets, nous paraissait mieux adapté aux enfants, que penser en compréhension, c'est-à-dire sur des relations, le plus souvent verbales. Ainsi pour une partition, penser à une collection d'objets rangés dans des tiroirs plutôt qu'à une relation d'équivalence et ses trois propriétés.

Nous avons pris l'habitude d'organiser des stages de trois jours, ouverts à tous. Quelques exemples :

- André Roumanet avait invité un des frères Delannoy à présenter ses expériences d'enseignement programmé. Nous avons donc discuté des avantages comparés de la programmation linéaire et de la programmation ramifiée Crowder ;
- à Carry-le-Rouet : notions de fonctions, variables, etc. ;
- à Couiza dans les Pyrénées : la récursivité, vue par les logiciens, les mathématiciens et les informaticiens ;
- à Chambéry, Bayonne, Orléans, Uriage, etc. J'oublie les thèmes et les localités. L'important était, qu'une fois rentrés dans leur établissement, les collègues mettent en œuvre les résultats des ateliers, avec toute liberté d'initiatives. Ce sont ces classes qui sont devenues plus tard les classes expérimentales de la Commission Lichnerowicz avec un seul objectif : expérimenter les nouveaux programmes que la Commission avait bien du mal à définir.

Autre action importante de l'APMEP : après la publication des cours Revuz, ont été créés les « Chantiers mathématiques », émission télévisée hebdomadaire, dirigée par Revuz et Guilbaud.

Pendant ce temps, les membres éminents de la Commission Lichnerowicz se bagarraient surtout à cause de la géométrie. Dieudonné avait lancé son cri de guerre « À bas Euclide ». Les universitaires n'avaient donc qu'un seul souci : introduire les structures modernes par voie axiomatique et formelle. Les uns comme Frenkel soutenant la voie linéaire, d'autres comme Choquet soutenant la voie affine, mais tous ayant en face le bloc des conservateurs, reculant pas à pas. Pour donner une idée

du climat passionnel : Jeanne Bolon m'a envoyé une lettre alors que j'étais au Québec : Maurice Glayman avait quitté la séance de la Commission en pleurant ; l'IG Magnier s'était rétracté alors qu'il avait donné son accord la séance précédente... Il faut dire qu'à aucun moment, le département de mathématiques de l'INRP n'a été invité à participer à cette commission. Les rares collègues du secondaire qui ont participé étaient invités à titre personnel. Les hiérarchies culturelles et administratives supportent mal l'indocilité... Ce fut d'ailleurs ce qui me poussa à écrire un article intitulé « Temples et Citadelles » en Janvier 1968, mais publié en Octobre 1968 par la revue Éducation Nationale du SEVPEN. Cet article n'a jamais été publié par le Bulletin de l'APMEP, et pour cause.

Vers 1966-1967, Maurice Glayman intervint un jour avec de petites calculatrices, les Curta, moulinettes de poche, et les Facit, avec un clavier, un peu moins légères. Ce fut un succès. Toutes nos classes expérimentales se lancèrent dans cette opération.

De 1968 à 1977

En mai 68, invité pour intervenir au Congrès de l'AMQ, Association des Mathématiciens du Québec, je partis à Rouin-Noranda au nord de Montréal. Un conférencier économiste fit une analyse remarquable sur l'Industrie scolaire et la distribution des savoirs. J'ai résumé son exposé dans un article publié dans le Bulletin vert. Il est encore valable actuellement ; il suffit d'ajouter Internet et ses adjoints...

En septembre ou octobre 68, aux journées nationales de l'APMEP à Besançon, Edgar Faure, sous la pression, annonçait la création des trois premiers IREM : Paris, Strasbourg et peut-être Bordeaux ou Lyon. Il faut dire qu'à Bordeaux Guy Brousseau, très dynamique, en poursuivant licence et thèse avait déjà créé son propre Centre de Recherche sur l'Enseignement des mathématiques, le CREM...

À l'INRP, en 68 je crois, quelqu'un fit appel à Olivetti pour nous présenter un calculateur de bureau mais qui était programmable au clavier, la Programma 101. Le public visé était évidemment les intendances et organismes où la comptabilité était primordiale. Pour prolonger l'idée de Maurice Glayman avec les calculatrices de poche, nous avons demandé à Olivetti un stage de deux jours. Puis nous avons demandé à Olivetti le prêt d'une machine pour expérimenter dans nos classes à tour de rôle. Pour moi, ce fut une révélation ; le seul domaine à l'époque où les enfants avaient la liberté de commander était celui des animaux familiers. Et là, on leur offrait un autre domaine, le pouvoir de commander une machine. Pour obéir on a peu besoin de faire fonctionner ses neurones. Plus les ordres sont clairs, moins on a besoin de neurones. L'année suivante Olivetti nous prêtait une quinzaine de P101, une pour chaque classe expérimentale, pour l'année scolaire, et cela gratuitement alors que chaque machine coûtait dans les 30 000 francs. Henri Bareil m'a demandé de faire à Toulouse une journée de formation à la P101. Au Lycée International, j'ai pu obtenir une petite salle au deuxième étage où j'entreposais les quatre ou cinq calculateurs obtenus en prêt ; car je sollicitais d'autres constructeurs. Nous eûmes ainsi un Sony, un Hewlett Packard 6000, un Philips P800, puis un P350. Je rédigeais deux ou trois fiches pour démarrer chaque machine, le mode d'emploi en anglais le

plus souvent et une consigne aux élèves : « Vous faites comme moi : vous vous débrouillez pour faire vos programmes ». Évidemment, rien d'obligatoire, chaque volontaire allait chercher la clé du local et s'inscrivait sur un cahier de responsabilité. En trois ou quatre ans de fonctionnement je n'ai jamais eu la moindre tentative de sabotage.

Que faisaient les nouveaux IREM ? Ils étaient aux prises avec les problèmes que causait la mise en application des nouveaux programmes. Il ne suffit pas de publier des programmes, des manuels, etc., pour modifier le comportement. Il faut des exemples sur le terrain et les autorités culturelles et administratives sont toujours les plus mal placées pour donner l'exemple. Heureusement, sous la pression de gens comme Nicole Picard et quelques autres, l'Université a accepté la création d'une nouvelle discipline : la Didactique... Qu'en résultait-il pour les programmes officiels ? Rien.

L'APMEP organisait de fréquents colloques. L'un, à Chambéry, fut sans doute le plus important car c'est là que fut rédigée la fameuse Charte de Chambéry. Mais quelle influence eut-elle sur la suite des événements ? Des colloques sur l'enseignement par Noyaux et Thèmes donnèrent naissance à quelques ouvrages comme celui de André Myx chez Cedic « 6 thèmes pour 6 semaines »... Mais il est difficile de changer les habitudes d'un programme séquentiel où on ne peut aborder le chapitre n sans avoir vu les chapitres antérieurs. Par contre la Commission des Jeux a fini, après 30 ans d'efforts à faire admettre l'importance des jeux !

Une idée avait beaucoup de peine à pénétrer les pensées au sein de l'APMEP, car elle ne figurait pas dans les programmes officiels : celle d'algorithme. Les très rares exemples d'algorithmes étaient fidèlement reproduits au cours des siècles. L'essentiel des calculs se traduisait alors du latin aux formules, et celles-ci ont envahi tout l'univers scolaire. Mais la formule est un condensé statique d'une activité ou plutôt de son résultat, l'algorithme est le développement chronologique de cette activité. Les formules conduisent souvent à des difficultés d'interprétation, d'où la créations de nouveaux codages ou de nouvelles règles (règles de priorité des opérations aussi stupides que les règles de suppression des parenthèses. Il n'y a pas de priorité dans les opérations. Il y a priorité dans le codage et décodage des formules). Ne pas confondre le fond et la forme.

Dans ces années, Françoise Pasquis et moi avons décidé, pour revaloriser les activités manuelles, parallèlement aux jeux, de créer un livre, publié chez Cedic et intitulé « Mathématiques pour la tête et les mains ». Il s'agit plutôt de la recherche de codages et décodages conduisant à des algorithmes concernant des activités usuelles et jeux topologiques : tissages, tresses avec l'aide de Claude Pagano, « Loony Loop », etc.

De 1977 à 1982

À l'INRP, la mise en place progressive des IREM avait réduit le groupe. Il n'y avait plus rien à espérer des nouveaux programmes dont nous savions par avance qu'ils étaient inapplicables, et cela, non à cause des idées, mais à cause de leur forme.

Le Ministère, sous la pression des conservateurs, exigea que l'INRP fasse des enquêtes statistiques. Ayant perdu toute liberté d'action, André Roumanet abandonna l'INRP. J'en fis autant l'année suivante et en 1977, j'ai demandé un poste à Rouen, au lycée Blaise Pascal.

À Rouen, la régionale de l'APMEP était réduite à quelques membres, rien ne se passait... J'obtins l'autorisation de monter une exposition au CRDP. Ce fut alors une course effrénée : monter sur panneaux cartonnés des travaux d'élèves, des documents extraits de revues (fractals, quasi-cristaux), propos d'Alain, et surtout un point fondamental que la Commission Lichnerowicz n'avait pas soulevé : la programmation des calculs. Le jour de l'ouverture, André Deledicq débarquait avec un des premiers calculateurs programmables avec écran graphique en couleur et permettant de visualiser réseaux multidimensionnels, courbes différentielles, etc. Succès mitigé, moitié enseignants, moitié autres publics, y compris un descendant de Hector Malo, enthousiasmé. L'annonce était parue dans le journal local.

Du coup, la régionale s'enrichit de quelques collègues dévoués. Savalle devint Président, puis Jacqueline Collet, puis Philippe Gautrot, puis François Dusson, etc. Mais durant les trois années qui suivirent la première exposition, nous avons essayé de décentraliser ces expositions pour y accueillir des classes : d'abord Le Havre, puis Dieppe, Évreux, Bernay, etc. À Évreux, nous avons eu la visite de Michel Darche et de collègues orléanais, qui commençaient à envisager leur première exposition, beaucoup mieux présentée à la MJC de Bourges, et qui devint à la Cité des Sciences, « Horizons Mathématiques ». Mais le premier qui tenta une exposition fut Jean Sauvy, à propos d'urbanisme. Nous n'avions aucune aide du Rectorat, pas même une heure de décharge pour assurer surveillance et animation. À Bernay, ce fut même la mère de Jacqueline Collet qui assura la surveillance le matin. Les IREM de Rouen et de Caen, sous l'influence d'Éric Lehman et Brigitte Sénéchal, orientèrent les réflexions vers l'aspect social de l'enseignement des mathématiques.

Après 1982 : Saint Nazaire

À la demande de Gaby Cohn-Bendit, frère de Dany, Savary créa le premier Lycée expérimental à Saint-Nazaire. Aucune spécialisation ne venait établir une hiérarchie comme dans les établissements usuels. Sur la pointe des pieds, j'ai donc participé à quelques-unes des réunions où social, philosophie, littérature et arts en tous genres l'emportaient sur les domaines scientifiques, mathématiques en particulier. Mais malgré tout on s'en sortait. Le comble survint, quand la directrice de l'INRP de l'époque me demanda de faire partie d'une Commission d'évaluation avec un psychologue Nantais.

Pendant ce temps, les forces conservatrices des Connaissances de Base reprenaient le dessus, et le Bureau National de l'APMEP a laissé disparaître et le fond et la forme des programmes dits « modernes » bien que révélant des connaissances datant de plus d'un siècle et en laissant d'autres dans l'ombre. L'enthousiasme est retombé, et pourtant le potentiel subsiste.

Conclusion

Depuis les Journées Nationales de Gérardmer, j'ai apporté chaque année, dans mon atelier, des lots de fiches plus ou moins originales, sans grand succès. Peu importe. Ce qui importe c'est d'arracher toutes les dictatures à cette double croyance : « croire qu'on peut obliger quelqu'un à penser quand il n'en a pas envie », « croire qu'on peut l'empêcher de penser quand il en a envie » ! Tout appel à l'obéissance est un crime contre l'humanité car il transforme l'être humain en robot. C'est le manque d'appels à l'intelligence dont souffrent nos sociétés. La culture du doute, de la curiosité, du sens critique est plus importante que toute autre forme de culture. L'épopée des Maths modernes est morte avec l'enthousiasme qui la portait. Pour réveiller un enthousiasme semblable je vous propose de partager le mien !

On peut être prisonnier de son savoir comme on est prisonnier de son ignorance. Depuis des milliers d'année, l'humanité vit sur une idée fixe : l'algorithme $+1 + +1 +1 +1 \dots$ etc. qui a donné naissance à tous les codages et systèmes de numération jusqu'au nôtre, complété par \mathbb{Z} . C'est elle qui est à l'origine de questions comme « Qu'y avait-il avant le Big-Bang ? », « Qu'y a-t-il au-dessous du zéro absolu ? », etc. Si, au lieu d'itérer l'addition de 1, on itère l'opérateur « doubler », et son symétrique « dédoubler », on obtient alors l'axe des puissances de 2 et leurs inverses. Le zéro est rejeté à l'infini et la question de savoir ce qu'il y a avant zéro ne se pose plus... La notion de vérité absolue n'existe que dans les religions d'où les guerres. $2 + 2 = 4$ mais $(2) + (2) = (3)$ signifiant $4 + 4 = 8$, l'intérêt est mince mais $(16) + (16) = (17)$ signifie $65\ 536 + 65\ 536 = 131\ 072$, $(16) \times (13) = (29)$, etc.

La moitié au moins des propriétés usuelles des nombres sont attachées à la base dix, alors qu'un champ immense d'aventures se découvre. La notion de point spatial n , celle d'instant se révèlent complètement inadaptées à d'autres échelles. La théorie additive de la mesure ne convient plus. Aucune unité n'est constante, et pourtant... Aux jeunes générations de jouer, de jongler avec les mains, avec les mots, avec les lettres, avec les chiffres, car l'art de jongler est un espace de liberté !