

**Une épopée prodigieuse : Les Math dites "Modernes" 1957-1982**  
**vécue par un acteur, parmi d'autres, de l'APMEP et de l'INRP**  
(Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public,  
Institut National de la Recherche Pédagogique).

**Marcel Dumont**

**1. Préambule en guise d'excuses.**

Faute de pouvoir débattre avec des survivants de ces 25 années d'enthousiasme, d'espoirs et de désespoirs, je cède à la demande de Michel Fréchet pour écrire quelques lignes à l'occasion du centenaire de l'APMEP. Ces lignes ont pour but d'évoquer des événements qui ont concerné à la fois l'APMEP et l'INRP et ont été rarement soulignés par les historiens de cette époque. Elles se voudraient aussi un vibrant hommage à toutes celles et tous ceux qui ont participé à cette épopée, sacrifiant parfois leur carrière pour faire appel à l'intelligence plutôt qu'à l'obéissance, à tous les niveaux, dans tous, les domaines. Il m'est difficile de distinguer entre les activités de l'une et de l'autre de ces institutions tant elles étaient mêlées et dépendantes de tels ou tels acteurs. 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: nous sommes tous prisonniers de nos habitudes, de nos croyances, de notre ignorance, mais aussi de nos savoirs, et plus leurs technologies sont efficaces plus il est difficile de leur échapper. Il a fallu 50 ans pour qu'on admette l'importance des jeux comme facteur de motivation voire d'enseignement quand ils sont bien choisis, 50 ans pour admettre l'importance des algorithmes, dont les formules ne sont que des raccourcis ou compressions.

Bref, le choix des dates est lié à mon expérience personnelle. Je supplie le lecteur de ces lignes de ne pas y voir une tentative de mise en valeur de tel ou tel et surtout de leur auteur. Que les derniers survivants veuillent bien corriger, compléter, voir contester ce qui me reste en mémoire et finira comme nous par tomber dans l'oubli.

**2. Avant 1957.**

J'ai été nommé au Lycée d'Arras en Juillet 1954; population en majorité rurale, sympathique, atmosphère très conviviale: le proviseur, Jean Chatelet, mathématicien comme son père, Albert Chatelet, spécialiste de la théorie des nombres nous réunissait, chaque semaine, pour discuter très librement, des programmes des méthodes, etc choses excellentes pour un débutant en complément des stages de CAPES. Mais au cours des trois années passées à Arras je n'ai pas entendu, une seule fois, parler d'une association appelée l'APM. A cette époque, j'étais préoccupé par deux choses: la clarté et la rigueur. Je n'avais aucun bagage « bourbakiste », sauf un certificat d'Algèbre moderne dispensé par Dubreil à la Sorbonne, mais dont je ne soupçonnais pas l'intérêt pour l'enseignement. Ayant une classe de Philo-lettres, avec des étudiants destinés à des professions où l'art de convaincre est important, je m'étais aperçu des carences de la langue naturelle, orale ou écrite. En effet, les conjonctions « car, donc, puisque.. etc » présentent les deux propositions, départ et arrivée d'un syllogisme, en oubliant la troisième, la plus importante: la majeure, ce que j'appelais la preuve. D'où l'idée de visualiser un discours séquentiel par un schéma de démonstration où les cartouches contiennent en abrégé les propositions, reliées par les flèches d'implication, chacune étant accompagnée du numéro de la preuve (axiomes, définitions, théorèmes antérieurs). C'est d'ailleurs, à ces occasions que, souvent les schémas de démonstration pour les théorèmes de géométrie du 1er cycle étaient plus complexes que ceux du 2nd cycle. En tous cas l'intransigeance était la règle: si on n'est pas capable de construire le schéma, c'est parce qu'on n'a pas tout à fait compris la démonstration. Mon ami, Stefan Turnau a présenté cette idée aux Journées Nationales de Grenoble en 196...?. Avec André Roumanet nous l'avons présentée dans une émission télévisée de Chantiers mathématiques.

Une autre idée jaillit au cours d'un test en classe de 3e. Ayant des doutes sur la compréhension d'une définition: celle du rapport d'un nombre à un autre. J'ai posé la question: combien de nombres interviennent dans cette phrase? Surprise! Si une moitié répondait correctement, les autres hésitaient entre 2, 3 et même 4. nombres. C'est à partir de ce moment que j'ai présenté les opérations binaires élémentaires sous forme de fonctions unaires en bloquant la 2ème variable sous le nom d'opérateur. Ceci permettait de visualiser les calculs avec des flèches et composition de flèches. J'évoque ces deux idées car elles vont être la source de débats au cours des années suivantes. Il faut dire que, durant ces quelques années que je n'ai pas connues à l'APM, Walusinski, véritable moteur de l'association, demandait à un mathématicien professionnel, de présenter quelques uns des thèmes contemporains. Caleb Gattegno, bouleversant les idées préconçues sur l'enseignement ne fut sûrement pas étranger à ce besoin de curiosité.... Je ne connaissais pas Gattegno.

**3. De 1957 à 1965.**

En Juillet 1957 j'ai été nommé au Lycée Montaigne, rue Auguste Comte, Paris 5e. auprès du quartier Latin. Milieu hautement cultivé, en apparence, diplomates, universitaires, politiques, etc. Dans ce lycée spécialisé, car il n'accueillait

que le 1er cycle, j'ai eu une chance extraordinaire de rencontrer quotidiennement deux collègues qui m'ont ouvert bien des horizons.

Le premier Huisman était Président de l'APM ;il venait de recevoir un prix pour la publication d'un petit livre de vulgarisation intitulé "Le fil d'Ariane " destiné à préparer le terrain . Huisman 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. Heureusement, un universitaire de Marseille présentait juste après, une théorie des opérateurs. Gilbert Walusinski me demanda un article qui fut publié dans le Bulletin sans même avoir été relu (j'avais de graves soucis familiaux à l'époque).

Le second Caralp, habitait comme moi Saint Germain en Laye, et nous prenions donc ensemble train et métro. Caralp était en liaison régulière avec l'inspecteur général Maillard pour continuer la collection de manuels Maillard et Millet. Tous les jours nous rediscussions thèmes et méthodes ,sauf que je découvrais , grâce aux lettres échangées, qu'un inspecteur général, malgré son savoir et sa fonction , pouvait, comme tout le monde, commettre des erreurs. Mais je lui rendrai hommage dans un instant.

Un événement bizarre s'est passé à cette époque. Roger Gal, Directeur de Recherches à l'INRP, prédécesseur de Louis Legrand a organisé à la Sorbonne un colloque international de trois jours sur les Mathématiques modernes. Il avait fait appel à trois personnes: Papy, de l'université de Bruxelles, qui présentait ses arguments et ses expériences, Couffignal inspecteur général de Sciences Physiques qui présentait ses arguments contre, (plutôt antibourbakistes), et moi, qui égaré dans cette docte assemblée, prônait la nécessité pour avoir des idées claires d'utiliser une pensée ensembliste. J'ai écrit à ce sujet un article qui a du être publié quelque part ,car j'ai reçu une lettre de Gonseth m'indiquant son accord et ses encouragements. Je ne savais pas qui était Gonseth ni qu'il était aveugle, j'aurais du lui envoyer une lettre de remerciements.

Durant ces années toutes sortes d'activités se sont développées simultanément sans que je puisse facilement en faire la chronologie. A 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. J'avais parmi mes élèves deux des enfants de Nicole Picard, et c'est ainsi que j'entraîrais en relation avec Nicole et son mari Claude Picard. Je crois que c'est ce dernier qui me conseilla d'aller suivre le cours de Berge , l'auteur de la théorie des graphes puis celui de G.Th. Guilbaud à l' Ecole Pratique des Hautes Etudes. Le cours de Berge, un peu méprisé par les Bourbakistes ,parce qu'il n'utilisait pas le formalisme de ceux-ci , m'avait ouvert des horizons vers une forme dynamique de la pensée avec ses graphes et algorithmes appliqués à toutes sortes de situations concrètes y compris jeux, économie, industries etc... Ce fut d'ailleurs le regret de ma vie: ne pas avoir conçu un petit ouvrage traitant en parallèle pensée ensembliste et pensée dynamique..

Quelques anecdotes pour donner une idée de l'ambiance à l'époque:- vers 1960 l'inspecteur général Maillard débarque dans une classe de 6e ou 5e 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 entre-bailla 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 « Etude intuitive des ensembles », impertinence redoutable alors que Walusinski préparait Evariste 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 gravure paradoxales ,puis le jeu des bols pour concrétiser la distinction entre groupe transitif et non-transitif. Il publia peu de temps après, chez Cédic son petit livre de vulgarisation « Algèbre linéaire ». 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 , France-Culture de l'époque, François Le Lionnais, Président de l'Association des Ecrivains 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... Parallèlement dès les années 60, Lucienne Félix, qui avait déjà publié l'Exposé Moderne des Mathématiques , avait eu vent des activités de

Guy Brousseau, instituteur à Tonneins, et des miennes. Nous ne nous connaissions pas encore et Guy utilisait comme moi les flèches d'opérations numériques pour mieux faire comprendre les calculs. Les mêmes causes produisent les mêmes effets. Lucienne nous emmena à notre première rencontre; à Founet-Coppey au bord du lac de Genève, avec la CIEAEM (Commission Internationale d'Etude et d'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques, commission nouvellement créée par Gattegno un personnage historique ). Je n'en parle pas dans le titre car durant ces années, il ne me semble pas qu'il y ait eu des rapports directs entre la CIEAEM et l'APMEP. Mais pour nous ce fut une révélation de participer à un débat ouvert, mené par quatre personnalités remarquables autant philosophes que mathématiciens : Willy Servais, Anna-Sophia Krygovska, Angelo Pescarini et Emma Castelnovo. Imaginez une quinzaine de personnes allongées dans l'herbe autour d'un tableau et discutant librement sans aucune contrainte. Mais le troisième jour, G. Papy arriva avec ses certitudes, et son autoritarisme. Il suivait scrupuleusement les idées de Dieudonné avec, toutefois, un souci constant de visualiser, avantage énorme par rapport au formalisme intégral. Chaque année nous eûmes droit aux expériences de Frédérique et Georges Papy. C'est alors que Lucienne Félix nous entraîna chez Dunod pour lancer une collection de petits manuels : Brousseau pour l'élémentaire, Felix géométrie niveau 4ème et moi, niveau 5ème, un livre rouge, « Algèbre élémentaire » pour visualiser les opérateurs. Je n'étais pas très content des démonstrations séquentielles et formelles de Lucienne Félix. La collection s'arrêta là, et Brousseau se concentra sur Bordeaux. Il y eut aussi, au Lycée international de Sèvres, une réunion hebdomadaire organisée par Mlle Dionnot, à laquelle participaient régulièrement, l'IG Desforges, Fouché, enseignant en Prépa à Jeanson de Sailly, auteur d'une petite revue "Le petit Archimède" dont Roussel a repris l'idée et le titre après la mort de Fouché, Mlles Dionnot, Félix, une collègue ou deux du Lycée et moi. Les débats étaient houleux. Fouché, opposant farouche à toute réforme, Desforges plus conciliant, Félix et moi avançant tous nos arguments sous les regards attentifs des autres. La réunion disparut avec Mlle Dionnot.

Il me semble que c'est pendant cette période après les cours Révuz, qu'à l'APMEP nous créâmes quelques commissions outre celle du Dictionnaire. Je devins vice-président, responsable du 1er cycle. Quelques colloques dont l'un de 3 jours dans la banlieue sud de Paris, centré sur un enseignement par Noyaux thèmes. Alain Bouvier publia, plus tard, un livre d'Algèbre "Groupes", justement découpé par noyaux thèmes, malheureusement encore trop formalisé..

Que se passait-il à l'INRP? Roger Gal, après le colloque de la Sorbonne m'avait proposé de travailler à l'INRP à temps complet. J'ai refusé parce que je voulais garder un pied sur le terrain. Roger Gal mourut subitement laissant la place à Louis Legrand, mais il m'avait mis en contact avec Roger Biémel, directeur des éditions OCDL. Ce dernier a été l'un des deux piliers des éditions de vulgarisation et d'expériences éducatives. L'autre a été Robineau, patron des Editions Cedic. Nous en reparlerons plus loin..Homme ouvert, curieux et audacieux, Roger Biémel, c'est lui qui avait lancé Zadou-Naïski, promoteur du Méccano pour l'enseignement de la mécanique, Mme de Quiche pour l'enseignement du Latin en tant que langue vivante pour s'exprimer dans des activités concrètes; Z. Diénés et ses blocs logiques, Tamas Varga et la combinatoire au niveau primaire, ainsi que Jean Sauvy, ingénieur polyvalent qui a été peut être le premier à lancer l'idée d'expositions de vulgarisation mathématiques. Biémel a été le promoteur du Tangram, des gravures de Escher, et de nombreux jeux combinatoires, comme le Kügli (petites sphères colorées à 28 trous associables par des tiges de différentes longueurs), les mini-cubes troués connectables, etc (je me suis servi du Kügli pour présenter un exemple concret de réseau à 4 dimensions pour montrer que le nombre de dimensions ne dépend pas de l'espace mais du moyen d'expression ; en vain !) Biémel m'avait demandé de collaborer avec Tamas Varga pour la combinatoire au niveau élémentaire, ainsi qu'avec le projet Nuffield. En effet les anglais avaient lancé une collection de fiches cartonnées, collection intitulée "I do and I understand". OCDL a donc diffusé la collection traduite.

#### **4. De 1965 à 1968.**

C'est vers 1964- 65 que j'ai appris que Louis Legrand avait engagé à mi-temps André Roumanet pour diriger un département de Mathématiques, à l'INRP. 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. J'avais demandé un poste dans cette ville pour des raisons familiales. Je suis arrivé dans cet établissement en même temps que le nouveau proviseur qui était un ancien collègue du Lycée d'Arras, d'où le climat de confiance qui m'a laissé libre de toute initiative;

En même temps que je quittais Montaigne, mon ami Caralp avait pris sa retraite en me confiant une activité ardue: membre du Jury du concours de recrutement des administrateurs et sous-administrateurs de l'Assemblée Nationale. Je me retrouvais donc chaque année en compagnie de Georges Védel, Rémon, etc pour départager des candidats issus des Fac de droit, Sciences Po, etc; dont la culture mathématique était pratiquement nulle et dépourvue d'intérêt pour eux, sauf qu'aux épreuves du concours, il y avait un problème! Ce dernier ne nécessitait aucune connaissance mathématique, seulement un peu de finesse et clarté d'esprit et si possible quelques astuces... 1968 balaya l'épreuve de mathématique, de coefficient si réduit qu'elle n'avait plus grande importance. Je n'ai jamais demandé d'explications à quiconque. Il faut dire qu'à cette époque, il se passait beaucoup de choses tant à l'APMEP qu'à l'INRP.

André Roumanet a sans doute été l'un des trois personnages qui m'ont le plus marqué dans cette période, avec Diénés 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. Diénés, à cause de son agilité à jongler avec les idées et à imaginer des concrétisations. Guilbaud, mathématicien, philosophe et historien, et l'art de captiver son auditoire. Je reviendrai sur ces deux personnages.

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 . Un événement fortuit renforçait mes convictions:: Les éditions Dunod commirent une erreur; au lieu de m'envoyer un chapitre de mon livre rouge d'algèbre pour correction, elle m'envoyèrent un chapitre du livre "Graphes et Catégories " que préparait Ehresman, un mathématicien professionnel. Or chaque page contenait un graphe très compliqué avec des codages personnels pour algébriser les démonstrations. S'il avait du formaliser celles-ci au sens des bourbakistes, il aurait fallu décupler le nombre de pages. .Nicole Picard nous a rejoints dès le début. Elle essayait ,à l' Ecole Alsacienne, de diffuser l'usage des flèches pour traduire les opérateurs élémentaires, qu'elle appelait les petites machines, pour remplacer les opérations binaires. 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 , 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 3 propriétés. Maurice Glayman, souvent, se lançait dans des spéculations originales: un article pour montrer comment introduire les premières formules d'analyse en utilisant les différences finies entre entiers plutôt qu'avec des réels. Tous ces articles ne semblent pas avoir été publiés ailleurs qu'à l'INRP. Nous avons pris l'habitude d'organiser des stages de 3 jours, ouverts à tous. Quelques exemples:- André Roumanet avait invité un des frères Delannoy a présenté ses expériences d'enseignement programmé. Nous avons donc discuté des avantages comparés de la programmation linéaire et de la programmation ramifiée (Crowder). Ces méthodes, pratiquées par l'armée américaine pour l'apprentissage rapide des pilotes, obligeaient les auteurs de programmes à l'analyse très fine des contenus et de la psychologie des enseignés, et cela bien avant l'apparition de la Didactique. Il y eut même une association de Pédagogie Cybernétique pour promouvoir ces méthodes. Mais le dressage des robots, efficace à court terme, peut se révéler une catastrophe pour l'éducation à long terme.- à Sèvres nous avons fait venir Faure un algébriste, doyen de la faculté des Sciences de Poitiers. Mais le conférencier n'était pas là seulement pour exposer son savoir. Il subissait le flot des interrogations pertinentes ou impertinentes. L'après midi ,il participait aux ateliers de mise en oeuvre. Les deux jours suivants, les ateliers devaient réaliser des fiches d'activité au niveau des élèves.- Carry-le-Rouet: notions de fonctions, variables, etc.- Quiza dans les Pyrénées: la récursivité ,vue par les logiciens, les mathématiciens et les informaticiens.- 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 oeuvre 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. Nous en reparlerons. J'oubliais une action très importante de l'APMEP. Après la publication des cours Revuz, ont été créés les "Chantiers mathématiques" émission télévisée hebdomadaire, dirigée par Revuz et Guilbaud. Ces émissions ont donné lieu à la publication par le SEVPEN d'un livret remarquable dont on se demande pourquoi l'APMEP n'a jamais repris la publication. L'INRP était rarement sollicité pour une participation. Roumanet et moi avons réalisé deux émissions: une sur les schémas de démonstration, et l'autre intitulée "Questions à tout " avec 5 ou 6 enfants sur le plateau, émission gâchée pour des raisons techniques: le réalisateur voulait absolument savoir à l'avance qui allait intervenir alors que l'objectif était de saisir la balle au bond, avec les enfants.... Les cours de Guilbaud: sur les conseils de Claude Picard j'ai suivi les cours pendant 5 à 6 ans, jusqu'en 1968. Deux collègues du groupe INRP m'ont rejoint les dernières années. Guilbaud travaillait au 6e étage d'un immeuble de la rue Richer , dans une soupenette sans estrade, avec seulement un bureau , un tableau et quelques chaises. Nous étions une douzaine environ d'adultes, étudiants en droit, architecture, etc, et même un musicien: Xénakis a participé régulièrement pendant un an. Guilbaud ne faisait pas de cours à proprement parler...c'était un one-man-show, avec une abondance de détails historiques, sur l'évolution des idées, l'évolution des moyens d'expression pour en arriver à la création de codages algébriques ou topologiques, c'est à dire la création de modèles avec leurs avantages et leurs défauts. Guilbaud n'assénait pas des vérités toutes faites: il répandait sa soif de curiosité et le champ immense et varié de ses réflexions autant philosophiques que techniques . Nous ressortions de son cours avec une envie furieuse de consulter notes et documents qu'il avait indiqués sur des thèmes variés: la combinatoire chez les troubadours, le nouveau roman, le Ashley Book of knots traduit peu après aux éditions du chêne (la théorie des nœuds n'existait pas encore)etc. Guilbaud a travaillé avec Lévy-Strauss, notamment pour les graphes de parenté chez certaines populations. Guilbaud peu avant sa mort, m'a envoyé une cassette VHS d'entretiens ,enregistrée par ses collègues de l'EPHE à l'occasion de ses 80 ans. Il serait bien que l'APMEP puisse diffuser ce document car Guilbaud a été inspirateur pour beaucoup d'entre nous. Je signale par ailleurs un livre intitulé "Mathématiques de l'Action" de Rosensthiel et Mothes, publié vers 1965, par Dunod, dans l'esprit de Guilbaud , et qui serait encore bien utile actuellement.. Je n'ai pas qualité pour le faire mais je veux rendre hommage à un maître qui vivait modestement à l'écart des honneurs tel un philosophe de l'Antiquité et pourtant résolument moderne.. C'est durant cette période, me semble-t-il, que naquit une seconde maison d'édition, complémentaire et concurrentielle d'OCDL: les éditions CEDIC avec un personnage prodigieux, auteur de toutes les audaces: François Robineau. Il est

paradoxal qu'à l'époque où les grandes maisons d'édition, à une ou deux exceptions près comme Dunod, ne lançaient que des manuels classiques, suivant scrupuleusement les programmes, "rien que le programme". Seuls deux petits éditeurs, OCDL et CEDIC eurent le courage d'ouvrir le champ des expériences et des connaissances. La collection des livres rouges Cedic pourrait encore rendre bien des services. Vous me direz: «ces livres ne correspondent plus aux programmes actuels.» Mais, ils ne correspondaient pas non plus aux programmes de l'époque, et pour cause, ce sont presque les mêmes....

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 "A 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 mathématique 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 Education 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. Une anecdote: l'IG Cagnac vint un jour m'inspecter dans une classe de 5e au Lycée International. Les enfants travaillaient justement avec des Facit, par 2 ou par 3 ou seuls comme d'habitude. Je n'ai rien changé à mes projets; j'ai simplement demandé aux enfants d'imaginer que quelqu'un ne connaissant pas le fonctionnement, leur demande de lui expliquer, ce qu'ils font. Cagnac a passé son heure à circuler et interroger les enfants. Je n'ai pas souvenir d'avoir reçu un rapport d'inspection. Pourtant, quelques années avant, dans la classe de 5e d'un collègue ivoirien, il avait, en présence des élèves, déchiré mon livre rouge "algèbre élémentaire" tant il était furieux de voir traiter les opérations binaires de façon fonctionnelle!!

## 5. De 1968 à 1977

Maurice Glayman terminait son mandat de Président de l'APMEP. Il fallait donc élire un nouveau Bureau. Une seule candidate aux fonctions de Présidente, Mme Touyarot soutenue par l'enthousiasme des fidèles. Un jour, à l'INRP, Maurice Glayman et les Lyonnais. ont fait une pression incroyable pour que je présente ma candidature alors que je n'en avais vraiment pas envie. André Roumanet, sagement m'a déconseillé "tu ne pourras rien faire" et les Lyonnais d'insister. J'ai cédé aux Lyonnais. Touyarot fut élue à 1 voix de majorité si mes souvenirs sont exacts. Un imbécile avait mis un bulletin blanc. Devinez lequel? Nous eûmes donc droit aux programmes de la Commission, avec leur cortège d'axiomes et de formalisme: la pensée unique. Mme Touyarot put publier sa collection de manuels pour l'élémentaire: "Itinéraire mathématique" et devint par la suite Inspectrice Pédagogique Régionale.

En Mars 68, André Roumanet et moi reçûmes une invitation pour intervenir au Congrès de l'AMQ 'Association des Mathématiciens du Québec, à Rouin-Noranda au nord de Montréal.. André ne put obtenir son autorisation d'absence alors que mon chef d'établissement me laissa partir pour trois semaines. Il faut dire que depuis 1965, je ne faisais plus aucun cours de math. Sauf que je m'ingéniais à créer des contextes incitant les élèves à chercher seuls ou en groupe leurs propres problèmes. Je suis parti en Mai alors qu'à Nanterre commençaient les grèves mais rien de grave en apparence. A Rouin Noranda, 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... C'est d'ailleurs ce jour-là que j'ai découvert ce que l'école primaire et secondaire m'avait caché. Voltaire en demandant l'abandon de quelques arpents de neige avait oublié que sur ces arpents vivaient quelques dizaines de malheureux, émigrés de gré ou de force, tandis que les officiers de la noblesse étaient, pour la plupart rapatriés. C'est de cet abandon dont se souvient la Belle Province.

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..

A la délégation du Québec, Michel Girard a été le premier québécois à mettre en place les échanges d'enseignants de mathématiques entre Québec et France. A sa disparition prématurée, c'est Lévis Lemire qui, pendant plusieurs années, étendit les échanges aux établissements techniques dont les IUT, étudiants et enseignants. Dès 1967, Lévis a créé le CRPM (stages d'un mois durant les vacances pour la formation des professeurs aux mathématiques modernes) et qui a donné naissance à PERMAMA, formation continue des professeurs de maths (université du Québec). Lévis Lemire est l'arrière- arrière cousin de l'Abbé Lemire, fondateur des jardins ouvriers, début 1900. Il est mort en 2009 après avoir consacré sa retraite à résoudre de nombreux problèmes sociaux. Je suis surpris, depuis 40 ans, que l'APMEP n'ait jamais fait appel aux collègues québécois. Actuellement, Claude Gaulin, ancien Président de la CIEAEM, professeur émérite de l'université Laval, spécialiste de la formation des maîtres en mathématiques, mondialement connu, pourrait nous apporter ses visions planétaires de la situation actuelle. Je salue la mémoire de Lévis, Michel, Richard Pallascio et de nombreux

collègues québécois, trop tôt disparus et qui ont oeuvré pour une meilleure humanité...au travers de l'enseignement des mathématiques particulièrement.

A 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 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 n'a eu 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 2e étage où j'entreposais les 4 ou 5 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 2 ou 3 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 ». Evidemment, rien d'obligatoire, chaque volontaire, allait chercher la clé du local et s'inscrivait sur un cahier de responsabilité. En 3 ou 4 ans de fonctionnement je n'ai jamais eu la moindre tentative de sabotage. Ce n'est qu'en régime de travaux forcés que les bagnards tentent de saboter leur outil de travail. HP a été l'un des premiers à utiliser la notation fonctionnelle (dite polonaise) plus efficace et rationnelle, ainsi qu'un système de permutations des registres fort instructif pour les élèves.

Au Congrès international d'Exeter (GB) la CIEM m'avait confié la responsabilité d'un groupe de travail sur les calculateurs programmables. Au Congrès suivant, en Allemagne, j'ai refusé cette charge car j'avais abandonné ce travail pour une raison simple: le Ministère avait mis en place des stages légers, puis lourds allant jusqu'à l'extra lourds, d'initiation à l'informatique. Nous avons eu 3 Mitra 15 sur une estrade, un tableau et une collègue nouvellement formée, débitant un cours ex-cathedra. Le chef d'établissement suivait les consignes officielles. J'ai décrit cette expérience dans un papier remis peut être à l'INRP. Bref.

Durant ces années, CEDIC et OCDL, n'arrêtaient pas de sortir des livres de vulgarisation, même si ceux-ci ne correspondaient pas aux nouveaux programmes "Surfaces" de Griffith, "Statistiques et probabilités" de Engel chez Cedic, "Formes et Symétries" de Holden; "Groupes" de Budden chez OCDL... etc. Maurice Glayman et son équipe lyonnaise avaient lancé la collection des fiches GALION. au niveau 1er cycle.. Sans le dire, nous étions très influencés par les Anglo-Saxons: fiches du projet Nuffield, fiches Diénès, ceci pour sortir des cours magistraux, et donner in peu d'autonomie aux enfants..En 65-66, j'étais allé rechercher un cours moyen du Lycée international qui avait passé trois semaines dans une école de Lutterworth près de Leicester (GB) et j'avais vécu une journée dans une salle de classe aux murs tapissés de rayonnages, encombrés de revues, livres, jeux, documents en tous genres, et une ruche d'enfants discutant par groupes de deux, trois ou quatre, pendant que l'inspecteur discutait avec les enseignants autour d'une tasse de thé. Le monde à l'envers, 40 ans avant les Finlandais.

Galion, organisait chaque année, un séminaire sur un thème précis d'où ressortait une mine d'idées pour de nouvelles fiches: Royaumont avec des hôtes de marque, Freudenthal, Anna-Sophia Krigovska, Angelo Pescarini etc, Dubrovnik, Friskas (Suède); Chacun d'eux donnait lieu à la publication d'un livret. C'est à Friskas que j'ai découvert un facteur linguistique expliquant peut être pourquoi quelques uns évitaient la manipulation d'objets pour introduire des groupes de permutations: la relation "est remplacé par" est composable par elle-même tandis que son inverse la relation "remplace" n'est pas composable avec elle-même. Chacune de ces relations fait intervenir deux chronologies: La suite des lieux occupés et la suite des dates d'occupation. Dans le premier cas elles sont covariantes, elles varient dans le même sens; dans le second elles sont contra-variantes d'où l'impossibilité de composer. Morale de l'histoire: quand vous dessinez le graphe des permutations d'un objet, par exemple engendrer les permutations d'un triangle équilatéral, utilisez la relation est remplacé par et non la relation remplace!

De son côté, Biémeil, c'est à dire OCDL, organisait chaque année un stage Diénès où ce dernier échappant un peu aux blocs logiques, commençait à aborder les structures algébriques. Guilbaud lui aussi traitait des monoïdes et des générateurs de structures...Alors que le programme officiel donnait comme exemples de groupes Z,D;Q;R. !! Comment un enseignant pouvait-il inventer de nouveaux exemples.?? Il est vrai que les premières notions de permutations, de combinatoire ne figuraient même pas dans les programmes. (Tamás Varga, en Hongrie les pratiquaient à l'école élémentaire).J'avais acheté au Québec le livre de Coxeter intitulé "Abstract groups and relations" et j'y ai découvert un point de vue dynamique de construction des groupes permettant ainsi de se fabriquer tous les exemples possibles à partir de matériels adaptés (par exemple généraliser le jeu des bols de Fletcher, (c'est peut être les groupes abstraits qui ont effrayé les gens alors qu'au contraire c'était le meilleur moyen de modéliser des situations concrètes.) Bref... 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. Cet appel d'air déclencha la course aux thèses de didactique. Guy Brousseau préférera l'épistémologie. Qu'en résultait-il pour les programmes officiels? Rien. Seuls

quelques audacieux publiaient chez CEDIC des documents sans rapports immédiats avec les programmes secondaires mais en rapport avec l'air du temps : Michèle Artigue: Systèmes différentiels et algorithmes, André Deledicq: Analyse non-standard ,analyse des moirés. etc 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!!! Un exemple: dans les années 72, la régionale de Caen m'avait demandé de parler des jeux. En sortant de l'amphi, l'IPR Chatelet m'a dit " M.Dumont, vous pouvez raconter ce que vous voulez : je ne crois pas à l'importance des jeux pour l'enseignement des mathématiques" J'ai du lui répondre quelque chose comme : "ce n'est pas une question de croyance; c'est un question d'expérience" ; Mais que peut l'individu dans un tel régime ; conserver sa liberté de penser.

A l'INRP, notre groupe de travail s'étoffait peu à peu. André Deledicq , nous avait rejoints après 68. Nous avons échangé avec l'équipe de l'INJEP de Marly un stage d'initiation à la dynamique de groupe contre un stage d'initiation aux mathématiques "modernes"., à la plus grande satisfaction de tous Rouanet, enseignant les statistiques et probabilités à Paris VI venait donner ses conseils pour établir des fiches de statistiques sur les championnats de Foot. Nicole Picard et Marie-Hélène Salin, tentaient au niveau maternelle d'utiliser la tortue de Seymour Papert et son langage récuratif: le LOGO..

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 formule , 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 Depuis les années 66 ou 67, je m'étais aperçu, qu'en transformant un arbre exponentiel par commutativité de branches , on obtenait un réseau.

D'autre part en généralisant l'algorithme des suites de Fibonacci, c'est à dire en cumulant depuis l'origine des lignes , on obtenait les coefficients binomiaux sur les réseaux à 2 dimensions que j'ai appelé le "Rectangle Chinois" qui, semble-t-il ,était connu des Chinois bien avant Pascal. C'est aussi durant ces années que j'ai découvert « l'algorithme du crabe » permettant de construire un arbre exponentiel, ni par le sommet ,ni par la base, mais par le coté. (en fait c'est l'algorithme pour faire tourner les roulettes d'un compteur habituel) En l'appliquant simultanément aux nombres premiers, pris comme bases on obtient un algorithme de détection séquentielle des nombres premiers (à na pas confondre avec le crible bien connu qui détecte les composés et les élimine pour ne laisser que les non-composés, ce qui oblige à circonscrire le champ).

C'est en 1975, qu'un, collègue, Walusinski peut être, m'a demandé de le remplacer. Il s'agissait de rédiger dans l'"Ecole Libératrice", journal du SNI (Syndicat National des Instituteurs) une fiche de mathématiques, bihebdomadaire. Pendant 2 ans ,75/77,j'ai donc écrit 32 fiches précédées d'un "entre nous" à caractère social. La dernière s'intitulait "Une école qui libère la pensée" Elle mit fin à la collaboration. Mais elles sont encore presque toutes valables aujourd'hui .J'ai l'autorisation écrite de les publier mais elles ont des horizons plus larges que les programmes officiels si tant est qu'ils aient un horizon."Fonction Project"

Dans ces années 75-77, Les éditions OCDL avaient quelques difficultés financières .Les stages Diénès coûtaient cher. François Robineau PDG des éditions CEDIC eut une idée extraordinaire: monter un groupe international pour élaborer programmes , fiches et matériels , pour le niveau élémentaire , valables pour tous les pays du monde. Cedic était associé avec un éditeur Québécois Hurtubise, un éditeur Florentin, Eduardo Abbele, un éditeur allemand , peut-être Springer....Des colloques d'une semaine furent organisés autour de Diénès, avec Tamas Varga, Engel, un inspecteur italien... et dans divers lieux; Follonica (I), lac Balaton (Ho), foret de Chantilly 'Fr); Claude Gaulin et Maurice Glayman, Seymour Papert nous avaient rejoints en cours de route. L'objet était de donner aux premières fiches Diénès un caractère plus dynamique au travers d'activités combinatoires, plus fonctionnelles qu'enssemblistes d'où le nom du projet. Françoise Pasquis et moi fûmes envoyés au Québec pour mettre au point chez Hurtubise les premières troupes de fiches. Entre temps Cedic s'était associé à Sudel, éditeur su SNI; C'est comme cela que nous fûmes invités dans plusieurs Ecoles Normales à présenter les premières troupes du projet. Malheureusement, aucun appui officiel ou culturel ne soutenait le projet Cedic finit par abandonner le projet , et fut racheté peu après par Nathan ,Nathan publia, quelque temps des ouvrages comme celui de Douady, "Théories galoisiennes, la collection "Géométrie" de Marcel Berger., puis laissa tomber les collections Cedic. Biémeil mourut avec la maison OCDL. C'est comme cela que disparurent les deux éditeurs qui se passionnaient plus pour l'éducation que pour les finances.

## 6. De 1977 à 1982

A 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 sauf que Louis Legrand me conserva une demi décharge pour travailler à l'IREM de Rouen dont la directrice Jacqueline Méténier était restée plus ouverte à l'égard des programmes.. En 1977, j'ai demandé un poste à Rouen. Je fus nommé au Lycée Blaise Pascal.. Comme tout nouvel arrivant inconnu, on me confia les sections dont personne ne voulait: seconde et première industrielle chaudronnerie. On envoyait dans ces sections les élèves jugés inaptes pour les sections classiques. .Problème:faut-il que je me remette à faire des cours de math alors que les ai abandonnés depuis 1965? ou bien comme en 6e et 5e laisser les élèves complètement libres de penser? Pourquoi ce qui marchait avec les enfants ne marcherait-il pas avec des adolescents?J'ai choisi la seconde voie. On travaillait systématiquement dans la salle de documentation nouvellement créée. Chacun choisissait librement le thème de sa recherche avec une remarque en début d'année: les 2 premières pages de votre manuel unique comportent le programme. Ce programme, c'est vous qui devez le faire; ce n'est pas moi. Je suis là pour vous aider si possible. Il y a ici 5 ou 6 sortes de manuels ,des encyclopédies même en anglais. Vous faites comme moi: vous vous débrouillez ; en s'y prenant bien le programme peut être compris en 1 ou 2 mois. Naturellement j'apportais aussi documents et matériels susceptibles de « re »créer la curiosité; un réseau à 4 dimensions, un cube fractal, les articulations croisées, une surface triangulée et pourtant flexible et ... les fiches précédemment créées et non corrigées. Nous avons ,pendant un temps échangé nos fiches avec celles que Jacques Verdier recueillait auprès de ses élèves au Lycée de Tomblaine. J'ai ainsi collecté environ 150 fiches emportées aux journées APMEP de Lille et les suivantes sans aucun impact. Les travaux personnels encadrés sont les seuls aux programmes; pas ceux qui sont libres! Suite à nos demandes, le Lycée B.Pascal fut équipé de six mini-ordinateurs Logabax, équivalents aux Mitra 15.Ce qui permit à une demi-classe de s'entraîner à programmer des calculs pendant que l'autre moitié travaillait à ses fiches. C'est ainsi qu'avec l'aide des élèves, nous avons pu programmer en Basic l'algorithme de détection des nombres premiers, jusqu'à 200 ou 300 peut-être ,faute de mémoire. Aujourd'hui, ce travail organisé en réseau de plusieurs milliers de PC permettrait d'obtenir une quantité prodigieuse de nombres premiers; mais il nécessiterait une parfaite synchronisation des compteurs et surtout un code binaire compressé pour coder les entiers. A Rouen, la régionale de l'APMEP était réduite à quelques membres. Sa présidente, Michèle Chouchan, et Françoise Pasquis avaient beau battre la campagne, rien ne se passait. Il fallut les efforts de l'IREM, avec sa première directrice, Jacqueline Méténier et un événement extraordinaire. Le CRDP (Centre Régional de Documentation Pédagogique) était créé depuis peu..L'AG se tenait justement au CRDP.. Michèle Chouchan ayant dit qu'on ne pouvait pas compter sur le CRDP, j'ai bondi à 2e étage , le Directeur étant absent, et, sans rendez-vous j'ai frappé à la porte du sous-Directeur. Ce dernier, spécialiste radio-amateur, a accueilli favorablement mes arguments et 5 minutes après, je redescendais avec l'autorisation de monter une exposition, un, mercredi du mois suivant. Ce fut alors une course effrénée où ,seuls, Françoise et moi avons choisi et monté sur panneaux cartonnés des travaux d'élèves 1er et 2e cycle, des documents extraits de revues américaines ou françaises, touchant à tous les domaines scientifiques, fractals, quasi-cristaux, etc, puis des propos d'Alain et surtout un point fondamental que la Commission Lichnerowicz n'avait pas soulevé: la programmation des calculs. Détail piquant:j'avais repéré dans la rue principale de Rouen une papeterie qui exposait les premiers calculateurs de poche mélangés aux premiers calculateurs programmables. Je suis entré et j'ai dit au patron: que diriez vous d'un marchand de bicyclettes qui expose cycles et cyclomoteurs sans les distinguer? 5 minutes après, il acceptait de venir exposer ses matériels. Deux ans après , il était devenu correspondant d'IBM, et c'est comme cela, qu'en 83,le collège Robespierre dont Françoise était devenue principale, devint sans doute un des premiers collèges équipé d'un réseau administratif (emplois du temps informatisés en 1989) alors que le Rectorat attendait encore le financement du sien. 1ère exposition. 9 heures du matin. Nous arrivons au CRDP. Le grand hall est vide; pas une table, pas un panneau, pas de câbles électriques ni prises. Manifestement le personnel n'avait pas été prévenu.; il n'y avait jamais eu d'exposition au CRDP.. Imaginez le remue-ménage et méninges. A 10 heures tout était presque prêt et 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 le 1ère exposition, nous avons essayé de décentraliser ces expositions pour y accueillir des classes: d'abord Le Havre, puis Dieppe, Evreux , Bernay, etc....A Evreux, 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'Eric Lehman et Brigitte Sénéchal orientèrent les réflexions vers l'aspect social de l'enseignement des mathématiques: nous eûmes ainsi à Port Mort un colloque sur le thème "Fonctions sociales des mathématiques et de leur enseignement ». Nombreux autres colloques eurent lieu organisés par des Irem, l'Inrp,



l'APMEP. Je revois celui de Saint-Malo où, à la terrasse d'un café, nous avons présenté avec Andre Deledicq, des objets mathématiques à manipuler, des calculateurs programmables. **Le Rubik-Cube.** Vers 1980, Tamas Varga, m'avait envoyé, en recommandé, deux Rubik-cubes avec une lettre d'explications succinctes. C'étaient sans doute les premiers qui parvenaient en France. J'eus à peine le temps de réfléchir; le lendemain avait lieu à Jussieu une réunion de l'ADIREM.(association des directeurs d'Irems.)Je n'avais pas de titre pour y participer ,seulement de bonnes raisons. C'était l'époque où la didactique faisait rage. Les discussions s'enmêlaient au-dessus de la morne table. Subrepticement ,sous la table, j'ai manoeuvré le Rubicube. En moins d'une minute, le voisin s'emparait du cube, puis après le passait à son voisin etc Ce fut une stupeur générale qui réveilla toute l'assistance. En sortant , je filais directement chez Tell Lauber, le PDG de la boutique "L'oeuf-Cube" non à cause du titre mais parce que Lauber, ingénieur suisse retraité , passait son temps à parcourir le monde et particulièrement Londres, à la recherche de jeux qui font fonctionner les neurones.. Je lui dis:"il faut absolument diffuser ce truc là.". Je lui ai laissé un exemplaire. Deledicq contactait un spécialiste de la théorie des groupes. Ce dernier passa une après-midi à l'Oeuf Cube et fut tellement passionné qu'il en oublia d'aller chercher ses enfants à la crèche. A la fin de la semaine Lauber appelait: Les Hongrois exigent un achat de 10 000cubes. J'ai fait le tour des banques parisiennes. Aucune d'entre elles n'acceptent de prêter l'argent. "Ce truc ne peut pas intéresser les Français.. » Peu après Deledicq avait déniché un calendrier allemand,1980, grand format, dont chaque page était consacrée à vulgariser une découverte mathématique contemporaine! Il a d'ailleurs publié un petit fascicule pour expliquer l'intervention des groupes dans la manipulation du Rubik-cube ; A l'Irem de Rouen ,nous avons aussi travaillé sur les divers jeux de taquin, déplacements de pièces dans un cadre , car ces jeux comme le cube faisaient intervenir des groupes finis autres que ceux du programme officiel Z,D,Q,R !!!

## 7. Après 1982 : Saint Nazaire

Pourquoi 1982? Parce que j'ai pris ma retraite avec 2 ans d'avance en croyant faire de la place aux jeunes..Les programmes officiels s'enlisent de plus en plus. On sentait ressurgir les forces conservatrices dans le domaine culturel; connaissances de base..Quelles bases , et pour qui? et cela malgré ou peut être à cause d'un enthousiasme politique d'ouverture et ... de réformes. A la demande de Gaby Cohn-Bendit, frère de Dany, Savary créa le premier Lycée expérimental à Saint-Nazaire. Côté APMEP ,pas de réactions. Pendant quelques temps je me demandais qui pouvait bien enseigner des mathématiques et quelles mathématiques dans un Lycée autogéré. Jusqu'à la réception d'un courrier de Dominique Madelin.. Ce dernier avait été assistant à l'INRP, en 1968 , dans notre groupe de travail, avait passé le CAPES de mathématiques, avait enseigné pendant un an comme titulaire . Puis , ne pouvant supporter le contexte il avait démissionné de sa fonction. Après quelques essais en tant que libraire, il avait réintégré l'Education Nationale comme OS.et c'est à ce titre qu'il avait été coopté par l'équipe de Saint-Nazaire. Evidemment, dès que les collègues découvrirent sa vocation première, ils l'exploitèrent au mieux. Mais dans la pratique ,aucune spécialisation ne venait établir une hiérarchie comme dans les établissements usuels. Sur la pointe des pieds, j'ai donc participé à quelques unes de 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.

Evaluer quoi? que les étudiants ne s'enfuient pas et s'intègrent bien dans un climat convivial. La réponse fut évidente et le Ministère créa 4 ou 5 autres établissements autogérés dont celui de Paris. Depuis, chut! . **Ecole d'Architecture.** En prenant ma retraite en 1982, une collègue, Régine Loisel, de l'Ecole d'Architecture m'a proposé de travailler à l'école , 5 heures hebdomadaires. A l'époque , l'école partageait le Cloître Saint-Maclou avec l'Ecole des Beaux-Arts. Ce fut pour moi un lieu de détente, comparé à l'atmosphère de Blaise Pascal. Pas de programme. Liberté totale pour solliciter l'imagination et la créativité des étudiants. C'est là qu'une équipe a construit en bois un cube-éponge de Sierpinski, 50cm de côté (je l'ai abandonné dans un IREM). Une autre équipe a construit un hypercube à 6 dimensions , c-a-d 5 directions , de 2 à 3 m de long suspendu au plafond de l'atelier; ceci pour concrétiser l'idée que le nombre de dimensions n'est pas attaché à l'espace mais au langage utilisé pour traiter les problèmes. Malheureusement, je n'ai pas pu préserver cet objet spectaculaire lors du déménagement de l'école à Darnetal dans une usine transformée... C'est là où je me suis heurté à un paradoxe: alors que dans le secondaire je faisais tout pour arracher les élèves à la morne contemplation des formules et théories, la majorité des étudiants en architecture ,issus de sections littéraires, manquaient de rigueur par opposition à ceux qui issus de sections scientifiques , avaient beaucoup, de mal à faire fonctionner leur imagination. J'ai envoyé à toutes les écoles d'architecture une lettre circulaire, pour évoquer le problème: étant donné la liberté royale des enseignants, ces écoles étaient un lieu idéal pour construire , concrétiser des thèmes et bâtir des nouveaux programmes allant beaucoup plus loin que les programmes officiels en déperdition, sur le plan des idées ,mais beaucoup plus concrets sur le plan des formes.. Je n'ai reçu qu'une seule réponse d'un collègue qui n'avait pas bien compris le sens de ma démarche. A Darnetal, l'école disposait d'un escalier central original rappelant un peu les gravures de Escher, mais aussi d'un grand Hall s'élevant jusqu'à la toiture et complètement inoccupé d'où l'idée d'organiser dans ce lieu une grande exposition. La Régionale de l'APMEP disposait d'un budget permettant de louer pendant un mois à la Cité de Sciences l'exposition

de Michel Darche. Comme le mot mathématique n'accroche pas beaucoup, nous avons complété avec des travaux d'étudiants et intitulé cette exposition "Espaces architecturaux et Horizons mathématiques" ..Le Rectorat pour une fois avait diffusé l'information.. La veille de l'ouverture, un dimanche, cinq personnes, ont passé l'après midi à enfoncer des clous, accrocher des cordes etc.: la Présidente de la Régionale Jacqueline Collet, le Directeur de l'IREM, Alain Cardon, le Directeur de l'Ecole d'Architecture M.Maillard, Françoise et moi. L'exposition a duré tout le mois de Janvier 1986.avec visite de classes-théâtre dans le grand escalier, démonstration de musique électro-accoustique etc ..Parmi les travaux d'étudiants, un icosaèdre géant articulé suspendu à une poutre. Une traction sur la corde provoquait une rotation. Flexaèdres en tous genres, avec évidemment un stand de livres L'Armitière participait. Une cassette VHS a été enregistrée lors de la visite de mon ami québécois Claude Gaulin. Bref, l'ennui ne régnait pas parmi nous, des classes occupaient joyeusement les lieux.. 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.

## 8.- 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'années, 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 notre, complété par 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  $65536 + 65536 = 131072$  etc  $(16) * (13) = (29)$  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 !!! J' ai omis et oublié beaucoup d'anecdotes .

Mille excuses pour l'abondance de " je "!!! Avec tous mes vœux d'espoir.