

informatique

faisons le point...

Les deux derniers Suppléments de notre Bulletin vous ont apporté quelques échos, parfois d'humeur, du Colloque "Informatique et Enseignement", qui s'est tenu à Paris les 21 et 22 novembre 1983 () et a déplacé les foules — personnalités du monde de l'informatique ou obscurs anonymes du terrain —, et du Symposium sur les "Technologies Nouvelles dans l'Enseignement et la Formation", qui lui a succédé de peu (Paris, 13-14 décembre 1983).*

Il nous a semblé important de faire le point à partir de toutes les informations dont nous disposons et des réflexions menées en particulier au sein de la Commission Informatique de l'A.P.M.E.P., sur la politique du Ministère, la formation des personnels, les logiciels d'enseignement et le matériel.

Ce dossier a été rédigé par Guy DESENFANT, Francis DUPUIS, Roger LE ROUX et Marie-Hélène PEYRACHE; Jeanne BOLON a apporté sa contribution.

(*) Un compte rendu détaillé des huit tables rondes, rédigé par deux formateurs en Poitou-Charente et des membres de l'A.P.M.E.P. est disponible : le réclamer à Guy DESENFANT.

En guise de liminaire

Objet : Stages de formation d'enseignants, en vue de l'introduction de l'informatique dans l'enseignement général des établissements du second degré.

L'informatique est un phénomène qui est en train de bouleverser profondément les pays industrialisés et le monde moderne en général. La mise en place de banques de données, la création de réseaux de communication de l'information, la formulation de nombreux problèmes sans relations apparentes dans un langage unique commun, l'approche synthétique de questions complexes que permet l'informatique, en font un outil scientifique, technique et intellectuel unique.

L'enseignement secondaire tout entier et dès la classe de 4^e ne peut rester à l'écart de cette révolution. Il doit préparer au monde de demain dans lequel ceux qui ignoreront tout de l'informatique seront infirmes. Il doit apprendre la portée de cet outil, pour éviter les enthousiasmes excessifs et les septicismes étroits. Il doit profiter de la valeur formatrice de l'enseignement de l'informatique, de la rigueur et de la logique qu'elle impose. Il doit faire apparaître la portée économique du phénomène, et faire savoir ce que l'informatique peut apporter dans la vie professionnelle. Enfin, il doit préparer les consciences à affronter les responsabilités nouvelles créées par sa généralisation.

Un récent colloque de l'Organisation de coopération et de développement économique (O.C.D.E.) a mis l'accent sur l'importance, l'urgence et la portée de l'informatique dans l'enseignement secondaire général. Le ministère de l'Education Nationale souhaite répondre à ce besoin maintenant reconnu. Cette décision passe d'abord par la formation d'enseignants qualifiés. Cependant, pour garder à l'informatique sa vocation d'outil, il s'agit plus de former des enseignants capables de l'appliquer à leur discipline que des spécialistes limités à l'informatique elle-même. Pour se représenter le but recherché, il suffit d'imaginer que nous vivons quelque chose d'analogue à l'invention de l'imprimerie et qu'il s'agit d'en faire bénéficier toutes les activités humaines.

L'Education Nationale envisage d'organiser pendant l'année scolaire [...] des formations en informatique destinées à des enseignants de l'enseignement secondaire 1^{er} et 2^e cycles. Ces formations seraient de deux types : [formations légères et formations approfondies].

Il serait intéressant d'organiser un jeu parmi ceux qui s'intéressent de près à l'introduction de l'informatique dans l'enseignement et de leur demander la date de cette circulaire. Combien répondraient correctement : 1970 ? (Il s'agit de la circulaire du 21 mai 1970, signée W. MERCOUROFF, parue au B.O.E.N. du 28/5/70).

En effet, ce texte est encore d'une actualité brûlante... signe que ces objectifs ne sont pas faciles à atteindre, ou que les moyens que le système éducatif s'est donnés ne sont pas adéquats, ou...

1. Les objectifs de l'introduction de l'informatique dans l'enseignement, assignés par les différentes Directions ministérielles :

Chaque année, les Recteurs — et, depuis peu, les Chefs de Mission Académique à la Formation Continue des Personnels — reçoivent des notes des différentes Directions : une de la Direction des Lycées, une de la Direction des Collèges et une de la Direction des Ecoles. Quand on a

connu, pour chacune de ces Directions, les prérogatives soigneusement entretenues et les plans de formation jalousement gardés, on n'a pu que se féliciter, cette année, de voir ces trois notes accompagnées d'une autre, celle-là du Cabinet du Ministre, "rassemblant les éléments de politique générale et d'organisation nécessaires à la mise en place progressive dans chaque académie d'un véritable plan coordonné de développement de l'informatique à vocation pédagogique". Ce plan repose sur une gestion centralisée et concerne, outre l'équipement en matériels, la formation des personnels et la diffusion des logiciels d'enseignement; aux Recteurs et Chefs de Mission Académique, la responsabilité d'abord de l'élaboration — concertée, bien sûr ! — d'un projet de plan académique, puis de la mise en œuvre de celui-ci, en fonction des moyens attribués à l'académie par les différentes Directions ministérielles, après examen des projets.

Les objectifs de ce plan ministériel coordonné, qui s'inscrit dans le IX^e plan et "doit conduire, d'ici 1988, à créer la possibilité pour chaque jeune de s'approprier les connaissances et les pratiques nécessaires à la mise en œuvre des techniques informatiques" ?

- donner à l'informatique sa place dans la formation générale,
- utiliser l'informatique et les nouvelles technologies pour améliorer l'efficacité de l'enseignement,
- adapter l'enseignement et développer les formations professionnelles en fonction du rôle que prend l'informatique dans les différents secteurs d'activité.

Parallèlement d'ailleurs, et lié au troisième objectif, le plan dit "d'accompagnement de la filière électronique" prévoit la formation de spécialistes à différents niveaux (ingénieurs analystes et systèmes, aux niveaux I et II; techniciens au niveau III — B.T.S. ou D.U.T. —; opérateurs programmeurs au niveau IV).

Chaque Direction ministérielle a, plus ou moins longuement, précisé comment elle traduit ces objectifs nationaux en objectifs propres, et décrit son propre dispositif.

a) *Lycées et L.E.P.* : les trois objectifs deviennent :

- "intégrer la dimension informatique à la formation générale de tous les élèves",
- "mettre à la disposition des enseignants et de leurs élèves un outil pédagogique efficace, notamment dans la lutte contre l'échec scolaire",
- "rénewer la formation professionnelle".

A titre expérimental, cette Direction organise, en outre, dans douze lycées en tout, une option informatique en Seconde, Première et Terminale (pas d'épreuve spécifique au baccalauréat). Depuis la rentrée 83 d'autres lycées (*) satisfaisant à un cahier des charges précis (formateurs, suivi universitaire, ...) ont reçu l'autorisation d'ouvrir des options infor-

(*) A notre connaissance 12 nouveaux lycées ont ouvert cette option en Seconde à la rentrée 83.

matiques en Seconde. Autre expérimentation : dans 30 L.E.P., introduction de l'informatique professionnelle; par ailleurs, un plan "productif" est à l'étude.

b) *Collèges* : les trois objectifs toujours :

- favoriser un comportement éclairé à l'égard du phénomène informatique,

- susciter de nouvelles démarches d'apprentissage, en particulier "pour remédier aux déficiences dans les savoirs et savoir-faire instrumentaux de base",

- augmenter l'autonomie de l'élève.

c) *Ecoles* : les trois objectifs :

- faire prendre conscience aux élèves du fait informatique,

- les initier à la structure et au fonctionnement des machines,

- les sensibiliser à la pensée algorithmique,

sont traduits en orientations pédagogiques très précises : éveil humain et social (instruction civique), éveil technologique, éveil logistique, et puis "éveil informatique et technologique et ouverture de l'école", et enfin "éveil et apprentissage".

On le voit : même si chacune des Directions a voulu respecter les trois grands axes nationaux, les nuances sont importantes.

La définition de ces objectifs est, dans chaque cas, accompagnée des plans de formation et d'équipement des établissements en matériels et logiciels (l'équipement des écoles est, en partie, à la charge des collectivités).

N'oublions pas que le projet global est ambitieux, du moins numériquement : "Dans la perspective du IX^e plan, d'ici 1988, 100 000 micro-ordinateurs dotés des logiciels nécessaires à leur efficacité pédagogique seront installés. Pour tirer le meilleur parti de ces équipements, 100 000 enseignants seront formés et une initiation sera donnée à tous les enseignants qui le souhaiteront" (Colloque "Informatique et Enseignement" des 21-22 novembre 1983, dossier des participants)".

2. La formation des enseignants

2.1. Les formations mises en place :

Dès le début de l'introduction de l'informatique dans l'enseignement (cf. circulaire de W. MERCOUROFF ci-dessus), deux types de formation ont été mis en place :

— une formation "approfondie", en vue de "former dans l'Education Nationale un ensemble de compétences",

— une formation, parfois dite légère, parfois dite de 4 fois 3 jours, ou encore de 100 heures, en vue de "former les enseignants à l'utilisation de l'informatique".

Ainsi : En 1983-84, vingt centres implantés en milieu *universitaire*, dispensent une **formation dite approfondie (ou formation de formateurs) d'une année**. Près de 500 personnels de l'Education Nationale (dont 180 de la Direction des Collèges, contre 46 l'an dernier, et quelques unités l'année précédente) y sont accueillis et encadrés par des équipes comprenant des universitaires et des enseignants du Second Degré (désignation des stagiaires au niveau rectoral).

Les formateurs sortant de cette formation approfondie ont normalement (*) pour tâche de **former les enseignants à l'utilisation de l'informatique dans les établissements équipés**, soit dans les enseignements professionnels, soit dans toutes les disciplines (informatique, outil pédagogique).

Depuis 1981, 20.000 enseignants ont suivi cette dernière formation d'environ 80 à 100 heures. En 1983-84, 20.000 enseignants supplémentaires seront touchés par cette formation, qui est organisée au niveau de chaque académie dans le cadre du Plan Académique de Formation.

Il faut également signaler des **formations spécifiques au niveau des Collèges**, en particulier dans les seize départements(**) touchés par "l'opération TO 7", et des **Ecoles Normales** équipées en matériel informatique (six semaines au Centre de formation de l'Université Paris VI, plus formation à distance, plus suivi).

A signaler, aussi, la formation d'un an, en informatique professionnelle, organisée cette année à l'I.U.T. de Nancy : les vingt-cinq stagiaires, originaires de l'Enseignement Technique, auront mission d'enseigner en B.T.S. informatique industrielle et d'être formateurs dans les établissements professionnels.

Et, en dehors de ces formations qu'on pourrait qualifier de "nationales officielles", existe une multitude de formations - initiations - sensibilisations - ..., dans les I.R.E.M., les C.R.D.P., des écoles d'été ou d'automne (cf. Ecole d'Automne organisée à Orléans en 82 par l'A.D.I.R.E.M.), clubs variés, ... sans parler de diverses formations payantes.

(*) Ils doivent aussi "être capables de mener une réflexion solide sur les démarches pédagogiques conduisant à la conception et l'utilisation de logiciels, enseigner l'informatique dans les classes où cette option est créée, contribuer aux expérimentations, ..."

(**) Alpes-de-Haute-Provence, Hautes-Alpes, Ardennes, Ariège, Drôme, Isère, Landes, Loire-Atlantique, Moselle, Nièvre, Nord, Oise, Pas-de-Calais, Puy-de-Dôme, Seine-Saint-Denis, Haute-Vienne.

Bref, les formations existent et se multiplient à travers le pays, dans les établissements et à tous les niveaux de l'enseignement.

Il n'y aurait donc pas de problèmes ?

Et pourtant si, il y a des problèmes... ne serait-ce que parce qu'on ne voit pas toujours clairement l'efficacité d'un tel déploiement de formations au niveau des élèves et de la vie dans les établissements.

2.2. Notre analyse et nos propositions :

Certes, dans les Centres Universitaires de formation approfondie, il y a l'étonnante dispersion des objectifs à atteindre ; certes, il y a les contraintes matérielles, le carcan des emplois du temps disciplinaires, la crainte de certains collègues de se remettre en cause, de s'embarquer dans l'aventure*, d'être dépassés, désécurisés par ces nouveaux outils ; il y a les programmes à boucler, il y a...

Mais il y a aussi le type même de la formation et de son suivi qui intervient fondamentalement dans cette non-réussite.

Il faut reconnaître et dénoncer la très fâcheuse tendance à considérer qu'il faut, d'abord, une formation "en soi", et qu'ensuite... on verra bien ce qu'on en fera avec les élèves ! Ce type de démarches, lorsqu'il s'est agi d'introduire les mathématiques dites modernes dans notre enseignement, a révélé que les connaissances formelles ne suffisent plus.

Par ailleurs, la Conception Assistée par Ordinateur, la robotique, le traitement de textes, les banques de données, les serveurs accessibles à partir de MINITEL (terminaux installés progressivement par les P.T.T. dans le cadre de l'extension de l'annuaire électronique), le vidéodisque, la télémessagerie, la télécopie, ... existent déjà, se développent rapidement, auront parfois des applications dans les classes. Une appréhension un peu globale de cet environnement informatique et télématique peut et devrait prendre une petite place dans la formation de base de tout éducateur, et en particulier des enseignants : pour une fois que la formation et l'information des enseignants peut être "avant-gardiste", profitons-en et ne restons pas frileusement cantonnés au L.S.E. sur Micral, au BASIC sur TO 7 et à l'algorithme du P.G.C.D. ...

a) Formation des formateurs :

On a surtout mis l'accent, dans cette formation, sur les problèmes de type informatique, en délaissant l'aspect pédagogique. Il est vrai qu'une

* A l'I.R.E.M. Paris-Nord, pratiquement pas de candidats pour tous les stages, proposés dans le cadre des M.A.F., qui annonçaient d'emblée une finalité pédagogique ; ex. : pour les professeurs de L.E.P. "réapprendre les maths aux élèves par le biais de l'usage de micro-ordinateurs".

telle attitude est plus sécurisante pour tout le monde ... mais elle ne règle absolument pas les contenus des activités pédagogiques, à support informatique, dans les classes.

Sans pour autant sous-estimer la nécessité d'une bonne connaissance du matériel, des algorithmes et des langages, il faudrait absolument que, **durant cette année de formation approfondie, une place importante soit consacrée à l'"Informatique" dans la classe, en partant des élèves, avec, si possible, des expérimentations précises (objectifs, méthodologie, évaluation).**

Les directives officielles font, il faut le noter, une bonne place à la dimension pédagogique, et certains Centres Universitaires l'ont bien compris, qui prennent en compte ce domaine didactico-pédagogique ... (et certains de leurs stagiaires, qui se croyaient venus pour apprendre - le - L.S.E. - qu'ils - auraient - ensuite - à - recracher sont, pour le moins, désarçonnés !).

Par ailleurs, et c'est souvent oublié, les formateurs auront à former des adultes : une place non négligeable devrait être faite aux **techniques d'animation de groupes d'adultes, de transmission de savoir qui sortent un peu des schémas scolaires classiques.**

Enfin, malgré le silence total, sur ce point, des notes des Directions ministérielles définissant les objectifs de la formation approfondie de leurs personnels, il est évident que les futurs formateurs devraient, en fin de stage, avoir une vue aussi claire et complète que possible **des multiples aspects et potentialités, actuelles et futures, des technologies nouvelles, informatique et télématique.**

Une remarque (de bon sens ?) : Sus au gâchis, entend-on de partout ! Mais pourquoi certains collègues, après un an de formation, se retrouvent-ils l'année suivante ... sans activités informatiques ? Pourquoi n'est-il pas systématiquement prévu, dans les Centres Universitaires, le suivi de la formation approfondie dispensée les années antérieures ? Langages auteurs, banques de données, Logo, évolution du matériel, ... se découvrirait-ils facilement ?

b) Formation dite de 100 heures :

On est souvent frappé par la disproportion qui peut exister entre l'énergie dépensée par les formateurs dans les établissements et les activités d'informatique pédagogique qui subsistent quelques mois après.

Certes, il y a les conditions matérielles ... (voir plus haut) ; certes, il y a la qualité des logiciels existants ... ; mais faut-il dispenser une telle formation uniforme à tout le monde (des volontaires, bien sûr) ? Ne vaudrait-il pas mieux différencier les stages, "cibler" un peu mieux les objectifs et les publics intéressés ? Ne faudrait-il pas renoncer à l'appella-

tion "*stage informatique*", sans aucun descriptif, sans précision de ce qu'on y trouvera, sans méthodologie ?

Sans vouloir détailler les types de stages, nous pensons qu'on pourrait définir trois niveaux :

1. *Simple sensibilisation* (2 jours) : un peu de tout, c'est-à-dire un survol (ce qui ne veut pas dire discours écouté passivement) de démarche informatique et algorithmique, de télématique, de fonctionnement de didacticiels, de Logo, de politique de l'Education Nationale.

2. *Sensibilisation approfondie ... ou formation légère* (60/100 h) : couvrant :

- Eveil social : connaissance des multiples aspects de l'informatique et de la télématique dans, et hors, l'Ecole : C.A.O., robotique, traitement de texte, banques de données... (manipulations ; visites).
- Eveil technologique : structure d'un ordinateur ; transmission de l'information ; principes de fonctionnement de la télématique, etc.
- Eveil "logistique" : algorithmique ; lisibilité, segmentation, procédures ; modification des fichiers ;
Logo ;
Information sur les langages auteurs.
- Eveil et apprentissage : didacticiels existants (étude et évaluation) ; appropriation de concepts.

3. *Modules spécifiques, liés à une expérimentation* (50 h) : par exemple :

- Programmation (avec produit final)
- Base de données (avec arborescence finale)
- Langages auteurs
- Eveil à la programmation (pour l'Ecole Elémentaire)

...

Un tel type de formation peut s'adresser à tout enseignant, de l'Ecole Elémentaire au Lycée, et a l'avantage d'harmoniser un peu tout ce qui se passe dans les Ecoles, Collèges, L.E.P. et Lycées (avec quelques petites variantes suivant les publics). Il a été proposé (par un membre de l'A.P.M.E.P.) à la Mission Académique de Formation de Rennes (et peut-être aussi ailleurs) qui semble assez d'accord, et sur la forme, et sur le fond.

c) *Formation des instituteurs :*

Alors qu'un professeur "de base" de Collège, ou de L.E.P., ou de Lycée peut devenir formateur, il semble bien que (dans la grande majorité des Académies au moins !) la formation se fasse de façon très hiérarchisée (*), les formateurs étant I.D.E.N., C.P. A.I.D.E.N., ou P.E.N. Qu'en pense la Direction des Ecoles ? le S.N.I. ?

(*) Les Ecoles n'ont pas le privilège du poids de la hiérarchie ; tel "formateur-Collège", avec décharge pour animation dans son établissement non-équipé, a accueilli pour premiers stagiaires principal, intérimaire, principal-adjoint ...

Autre remarque : le personnel d'encadrement dans les Centres Universitaires ne comporte pas de membre dépendant de la Direction des Ecoles, alors qu'il ne peut que sembler souhaitable de voir représentés, parmi les stagiaires et parmi les formateurs, tous les ordres d'enseignement.

2.3. Perspectives

Le fait que des plans comme celui proposé à la Mission Académique de Formation de Rennes puissent être pris en considération (*), qu'un discours un peu nouveau (les formations approfondies n'ont repris qu'en 81, peut-être fallait-il le temps d'un bilan ...) soit tenu, laisse espérer un changement dans le mode de formation des enseignants à l'informatique.

Il faut noter que des ensembles de documents permettant une sensibilisation ou première initiation (petits films vidéo ; ensemble de documents écrits, fiches de manipulations et films vidéo, réalisé par le C.A.T.E.N. à Rennes) existent déjà et fonctionnent assez bien ... (reste le problème de leur circulation et de la circulation de l'information à leur sujet !).

Il faut aussi noter le grand projet national de sensibilisation et de formation de l'ensemble des Français à l'informatique, qui associe T.F.I., l'Agence pour le Développement de l'Informatique (alias A.D.I., émanation du Ministère de l'Industrie et de la Recherche) et le Ministère de l'Education Nationale : annoncé aux Colloque et Symposium de novembre et décembre 83, il est en cours d'élaboration. Il s'agit d'un projet très ambitieux, à plusieurs volets : information et distraction au travers d'un magazine, dont la diffusion devrait commencer fin janvier 84, et d'un dessin animé prévu pour le dernier trimestre 84 ; initiation à la micro-informatique au travers d'un ensemble d'émissions avec accompagnement de documents écrits (13 émissions à partir de septembre 84) ; formation approfondie pour certains spécialistes, par des interventions très pointues. Le Ministère de l'Education Nationale a la volonté de s'y associer, peut-être de définir une action spécifique en direction des enseignants afin qu'ils puissent être présents, prêts à répondre à certaines questions de leurs élèves.

A l'heure où ces lignes sont écrites, seul le décor est planté : les contenus se discutent, le matériel d'appui (une nano-machine, qui recevrait le label E.N.) pas encore définitivement choisi.

3. Les logiciels

Il est très difficile d'aborder l'utilisation de l'ordinateur dans la classe et les logiciels d'enseignement qui existent, sans évoquer en même temps les matériels, les possibilités des uns limitant déjà a priori la qualité des autres.

(*) Voir en Annexe une proposition de formation 4 fois 2 jours de professeurs en stage dans un C.P.R.

Cette qualité des didacticiels est souvent décriée ("il en est ainsi partout dans le monde, même aux Etats-Unis", a dit M. DUQUET de l'O.C.D.E. au Symposium *Educatec* 83); pourtant la constitution et la diffusion de la bibliothèque de logiciels pour micro-ordinateurs, confiées au C.N.D.P., ont été un des axes de la politique du Ministère. Nous ne pouvons que nous réjouir de percevoir, dans les couloirs des Colloques et dans les discours officiels, des espoirs de changement dans le type même des didacticiels produits: "*l'ordinateur n'a aucun intérêt, si on fait la même chose qu'avant, à un coût plus grand*", a enfin dit M. GRAS, Conseiller Technique au Cabinet du Ministre.

3.1. Les logiciels "officiels" existants :

La bibliothèque des logiciels d'enseignement éditée par le C.N.D.P. (*) et diffusé gratuitement aux établissements entrant dans le plan d'équipement en matériel informatique du Ministère, comprenait, à la rentrée 83, 40 disquettes ... logiciels presque exclusivement disciplinaires (niveau Second Degré) et classés par rubriques : MATH, LETTRES, SCIENCES ECO, ...

Ecrits en L.S.E., certains, adaptés des premiers programmes, écrits dès les années 70 pour mini-ordinateurs (**), les logiciels des huit disquettes de Mathématiques sont en quasi-totalité de type tutoriel, vérification d'un acquis.

3.2. D'autres possibles ?

Un grand nombre d'autres programmes, en Mathématiques, existent et circulent, plus ou moins facilement. Parmi eux, il en est qui sont des outils au service de l'enseignant et de ses élèves : certains visualisent des résultats numériques, des tracés de courbes ; d'autres utilisent le micro-ordinateur comme super tableau noir, les courbes et les transformations s'affichant sur des visus (les "imagiciels" de l'IREM Paris-Sud, qui tournent sur matériel non-Education, pour cause de connexion aux visus !) ... Il est bon d'entendre M. PAIR lui-même prôner ce type de logiciels !

Par ailleurs, il faudrait sérieusement développer les logiciels visant des apprentissages, c'est-à-dire préparant et facilitant l'appropriation d'un concept ... moyen de lutte contre l'échec scolaire autrement efficace que la répétition du contrôle !

Enfin, pour la quasi-totalité des collègues "ayant une idée de didacticiel", cette idée est prise dans leur discipline, ce qui, a priori, semble le plus naturel ... et le plus facile.

(*) Voir détail en Annexe ; ceux d'entre eux utilisables en L.E.P. ont déjà été signalés dans le Supplément au Bulletin 338 de mai 83, page 5.

(**) Ce ne sont pas, hélas, les seuls à ne pas être au point techniquement et à se "planter" régulièrement.

S'il est nécessaire d'avoir sous la main de tels produits (encore qu'il faudrait sérieusement les améliorer : cf. plus haut), il est au moins aussi important de disposer de logiciels permettant à des équipes pédagogiques de professeurs de plusieurs disciplines de travailler ensemble, avec la classe : sinon, l'enseignement restera cloisonné, avec ses différentes disciplines parfaitement étanches, qu'elles soient "informatisées" ou non ... et on sera passé à côté de la dimension pluridisciplinaire que peut apporter, entre autres, l'informatique (c'est évidemment un peu moins simple que le bon exercice à trous sur l'addition !).

Des exemples :

- constitution d'une base de données, ou d'exercices sur un thème utilisé dans plusieurs disciplines : l'inépuisable proportionnalité sous ses nombreux aspects avec différents habillages en mathématiques, géographie, physique, sciences naturelles, etc...

- logiciel de type reconstitution de phrases permettant de comparer la démarche des élèves sur des textes de français, de mathématiques, de physique (compte rendu d'expérimentation dans le désordre).

...

3.3. Perspectives

Le C.N.D.P. présentait au Colloque le système LOGO tournant sur matériel Education (Micral et SIL'Z); on annonce le système LISP, des langages-auteurs facilitant la création de logiciels (*) par des enseignants non programmeurs (il est important de pouvoir "bricoler" un petit programme pour tel élève qu'on a repéré en difficulté sur un point précis ; et si on mettait ce langage-auteur entre les mains des élèves en leur proposant de réaliser, eux, des logiciels pour leurs camarades ?) ... L'A.D.I. annonce même le super langage-auteur DIANE, grâce auquel toute difficulté de lisibilité, portabilité, maintenance de programmes... sera miraculeusement aplaniée.

Le besoin des L.E.P. en logiciels spécifiques a été reconnu ; des équipes y travaillent ; un logiciel professionnel de gestion a été acheté et adapté au matériel Education. M. PAIR, au Symposium *Educatec*, a également annoncé une collaboration avec l'A.D.I. pour la réalisation de didacticiels, conçus par des personnes travaillant depuis dix ans en Formation Continue.

Enfin, le C.N.D.P., dont le moins qu'on puisse dire est qu'il s'est heurté à des difficultés dans sa mission de diffusion, annonce s'être doté de structures permettant "le développement d'une véritable industrie nationale du logiciel d'enseignement" ; le dispositif de production associe des enseignants qui exercent sur le terrain (les auteurs de maquette) et des compétences techniques pour une finition compatible avec une très large diffusion.

(*) Encore que certains induisent le type "enseignement programmé crowdérien".

Il reste le grand problème de la diffusion de l'information sur les divers logiciels qui peuvent exister ici ou là (nature ; caractéristiques ; type de machine utilisée ; modalités d'accès). Le C.E.S.T.A. (*) s'y est attaqué, qui présentait au Colloque de novembre 1983 une mini-maquette de la bibliothèque de sa future didacthèque, dont on peut s'interroger sur les connexions (ou rivalités ?) avec la médiathèque du futur Musée de la Villette à Paris ; le C.E.S.T.A. souhaite "rassembler l'existant" (conventions avec les éditeurs qui déposeraient systématiquement trois exemplaires de tout didacticiel ; l'Education Nationale en ferait autant et on attend les individuels ; trente micros différents actuellement pour les didacticiels déjà enregistrés).

Quant à l'évaluation...

Il semble donc qu'on soit à un tournant : des expériences se vivent à tous les niveaux (de l'élémentaire au secondaire), des outils nouveaux sont en cours de mise au point. La Commission Informatique de l'A.P.M.E.P. s'est donné pour mission — entre autres ! — de rassembler les témoignages (cf. compte rendu de la réunion du 17.12.83, dans le Supplément de février 84).

Une réflexion est à mener sur de possibles contrats Institution - Edition Privée avec reversement de droits d'auteurs à l'Institution, la maison d'édition assurant le fini, les essais et les mises au point nécessaires (cf. IREM de Strasbourg pour telle collection de livres) ; dans une telle perspective, le rôle de production du C.N.D.P. serait limité à des secteurs choisis politiquement, où le secteur privé n'oserait investir.

Il faudra aussi repenser les lieux de recherche et d'évaluation ...

4. Matériels

4.1. Equipements mis en place

Le plan de développement repose sur une gestion centralisée ; mais chacune des Directions ministérielles a sa propre politique (*) (le choix des établissements à équiper est de la responsabilité rectorale).

a) *Lycées* : Depuis 1980, la Direction des Lycées installe des micro-ordinateurs (configuration standard : 8 micro-ordinateurs et une imprimante).

(*) Toute acquisition de matériel par un établissement public doit faire l'objet d'un accord préalable d'une "Commission Ministérielle de l'Informatique". Toutefois, l'acquisition sur fonds propres de matériels homologués Education Nationale (proposés au catalogue U.G.A.P. ou ...) est dispensée de l'avis préalable de la Commission.

(*) Centre d'Etudes des Systèmes et des Technologies Avancées, 5 rue Descartes, 75005 PARIS.

mante ; travail par demi-classe prévu : 2 élèves par machine, d'où 16 élèves en salle d'informatique), l'un d'entre eux étant parfois graphique depuis fin 82.

b) L.E.P. : La dotation a commencé en juin 82 ; il s'agit d'une expérience : 4 micros seulement (le complément à 8 est prévu...), mais tous graphiques.

c) Collèges : Au cours de l'année 82, quatre-vingt quatre collèges, dits expérimentaux, ont reçu 6 micro-ordinateurs*, tous graphiques. Par ailleurs, depuis 83, on installe un micro-ordinateur graphique (Micral 80-22G), parfois accompagné d'une imprimante, au C.D.I. de certains collèges (objectif : informatisation du C.D.I., constitution d'une "équipe informatique d'enseignants"). La généralisation de l'équipement des collèges se ferait en nano-machines ; pour l'instant, on équipe des collèges de Thomson TO7 dans seize départements où un contrat associe le Ministère de l'Education Nationale et les collectivités locales.

d) Ecoles : Si l'équipement dépend des collectivités locales, les directives officielles recommandent d'éviter le saupoudrage (une machine pour deux ou trois enfants au maximum lors de l'utilisation par une classe). Les 3000 Thomson TO7 prévus installés fin 83 (on est loin d'un tel nombre de machines en état de marche !) dans le cadre du plan des seize départements, cité plus haut, concernent les écoles au premier chef. Par ailleurs, une Ecole Normale par académie — celle dont une équipe pluridisciplinaire reçoit la formation évoquée au paragraphe "Formation" — reçoit 8 micro-ordinateurs graphiques Micral 80-22G, les autres écoles, appuis de la diffusion de la formation, en recevant 4 (il restera 7 académies à toucher en 84-85).

4.2. Les difficultés rencontrées avec ces matériels

Tout comme il était difficile d'aborder le problème de la qualité des logiciels indépendamment des limites (dans le graphique, par exemple) imposées par le matériel choisi, il est difficile d'aborder le problème des matériels indépendamment de l'aspect politique et financier (voir plus loin).

a) Graphique : Sans poser la question du sens de l'existence d'un seul micro-ordinateur graphique sur huit (que peut-on en faire ?), on ne peut que signaler la **nécessité d'un graphique efficace** dans les disciplines scientifiques : représentation dynamique d'une famille de courbes, ou tout simplement des variations des fameux sinus et cosinus, des transformations de figures, animation à l'écran, ... faciliteraient pour les élèves l'approche de certains concepts, tout en les libérant dans certains cas de calculs et tracés répétés. Notations indicelles, puissances, racines, fractions, flèches de vecteurs, notation même des opérations (est-il compatible avec une activité de soutien d'obliger un élève à décrypter des signes

* On prévoit 4 élèves par machine ; d'où 24 élèves en salle informatique ; à moins que l'on ne fasse le calcul : 2 élèves par machine — 12 élèves en salle informatique.

opérateurs et les recoder ensuite en * et /?), ... la liste est longue des impossibilités actuelles avec le matériel des dotations officielles.

b) Périphériques : Les Thomson TO7, qui équipent progressivement L.E.P., collèges, écoles (il est possible de piloter correctement un automate réalisé en Lego, c'est vrai), sont livrés avec lecteurs de cassettes, dont l'utilisation avec des élèves, de collège par exemple, n'est pas sans poser des problèmes (les "décideurs" en ont-ils fait l'expérience?); certaines écoles ont la chance de pouvoir obtenir de leur municipalité un équipement en réseau de TO7 connectés sur SIL'Z. **Il semble qu'un tel équipement soit indispensable dans les établissements** (traduire éventuellement SIL'Z par Micral, ou...).

Le caractère confidentiel de la possibilité de brancher certaines tables traçantes, sans parler de l'absence de moyens des établissements pour cette acquisition, n'est mentionné que pour mémoire.

c) Maintenance : Le manque de fiabilité du matériel installé est plus que souvent dénoncé (voir Supplément au Bulletin 340, décembre 83). Une anecdote qui justifierait la création d'une équipe académique efficace, capable d'effectuer les réparations les plus courantes (répertoire dans un premier temps les pannes les plus fréquentes; obtenir, des constructeurs, circuits et plans des machines): une imprimante type Centronics (pour SIL'Z) est renvoyée par le fabricant, après réparation, sans la mémoire morte correspondant aux minuscules accentuées: celle-ci avait été démontée sous prétexte qu'elle ne figure pas au catalogue LEANORD!

Il faudrait d'ailleurs prévoir différents échelons de maintenance, le premier pouvant être assuré par un technicien de l'établissement qui recevrait une formation spéciale (un petit minimum, d'une telle formation, aurait également sa place dans toute formation d'enseignants, au moins en "formation approfondie").

d) Services techniques : Au Colloque de novembre 83, on a pu admirer les réalisations de certains pionniers: vidéodisque piloté par LX 528, perceuse et tour connectés à un Micral 80-22G, autres périphériques dont un bras articulé, démontés avec des matériels étrangers. Mais aucun service technique national, ni a fortiori rectoral (sauf exception bienheureuse due à une personnalité) n'existe pour informer ceux qui veulent faire un "peu plus" avec leur micro (exemples: utilisation d'une imprimante OKI microline; diffusion d'expériences et assistance aux équipes qui travaillent à étendre les possibilités de leur matériel; ...). Est-ce impensable?

4.3. La politique d'équipement et l'aspect financier

Définir une stratégie d'équipement n'est, certes, pas simple: l'environnement technique est en bouillonnement perpétuel, où la machine vedette à un moment est démodée six mois plus tard; les pressions financières sont considérables et le marché énorme (1200 lycées, 1400 L.E.P., 6000 collèges, 46000 écoles), et chaque utilisateur pourtant a des besoins spécifiques.

Depuis dix ans, les plans et projets se succèdent, avec des perspectives de plus en plus larges. Une constante malheureusement : on peut se demander si le souci pédagogique n'est pas une composante subsidiaire, voire une justification a posteriori d'une politique de développement des ventes de l'informatique française. Si on ne peut que souscrire à la nécessité de développer ce secteur de notre industrie (placer une étiquette française sur du matériel américain, est-ce un indice de développement ?), on peut aussi poser quelques questions :

- Consacrer 377 millions de francs pour l'informatique dans le budget de l'Education Nationale, alors qu'on ne peut pas même payer le papier ou assurer correctement la gratuité des manuels dans les établissements, est-ce bien sérieux ?

- Payer 30000 ou 8000 francs des matériels homologués, dont la fiabilité n'est pourtant pas exceptionnelle, quand des performances analogues se retrouvent sur d'autres matériels, pour des prix voisins de 20000 et 5000 francs respectivement, en avons-nous les moyens ?

Par ailleurs, 100000 micros à l'horizon 88, c'est énorme, dira-t-on ; mais n'oublions pas que cela correspond, en moyenne, à peine à deux appareils par établissement... Et, à l'heure où ces lignes sont écrites, nous ne savons pas encore quels seront les matériels retenus pour les futurs équipements (il faudra encore quelque temps pour savoir si ces matériels tiennent réellement leurs promesses, possèdent les extensions voulues, ...).

La lecture des nombres précédents montre simplement que la généralisation ne peut raisonnablement passer que par l'acquisition de nano-machines performantes.

Encore faudrait-il que celles-ci permettent quelques opérations minimales et offrent :

- un graphique, aisément utilisable avec tous les langages disponibles, qui permette de gérer des caractères spéciaux (mathématiques notamment) et de traiter correctement des écritures mathématiques ;

- des connexions "locales" en réseaux, pour le pilotage de plusieurs nano-ordinateurs par un même micro, ou pour une utilisation simultanée d'un même périphérique par plusieurs machines (table traçante, unités de disquettes ou disques durs, automates ou machines à commande numérique, imprimante), sans qu'il soit nécessaire de procéder à des branchements successifs, gaspilleurs de temps et dangereux pour le maintien de la qualité des connexions ;

- des connexions "extérieures" pour branchement sur des périphériques plus sophistiqués ou plus chers, l'accès aux banques de données et aux futures "didacthèques" (et moyens pour les utiliser !).

Et si ces deux types de connexions ou les périphériques correspondants sont trop chers pour envisager une généralisation, ne peut-on concevoir de les offrir, pour l'instant, en option ? sauf à vouloir poursuivre

des erreurs, comme l'équipement 82-83 en LX sans possibilité de devenir graphiques.

5. Conclusion (provisoire)

Des signes d'espérance existent ; une certaine volonté de cohérence s'affirme au Ministère ; les possibilités des matériels augmentent et les coûts devraient baisser ; de nouveaux types de logiciels sont expérimentés et, même, prônés officiellement ; la querelle des langages semble enfin dépassée ; de nouveaux projets d'actions de formation, aux objectifs et contenus précisés, sont acceptés,...

Osons donc souhaiter, pour 84, que chacun puisse avoir accès d'abord à l'information (que de circulaires restent confidentielles dans les bureaux des chefs d'établissement ! que de critères de sélection, même définis académiquement, restent mystérieux ou secrets !), puis à une formation adaptée à ses projets et besoins (le caractère hiérarchisé de la formation ne semble jamais nécessaire, ni gage de qualité) ; osons aussi souhaiter que se mette en place une évaluation permanente des pratiques, qui permette à chacun de se reconnaître concerné et partie prenante.

ANNEXE 1

Un exemple (*) de programme de formation 4 fois 2 jours des professeurs en stage au C.P.R.

Objectif général :

Donner aux futurs professeurs une ouverture suffisamment large sur l'environnement informatique en les sensibilisant à l'utilisation des technologies nouvelles dans le *contexte scolaire* et *extra-scolaire*.

Articulation des séquences :

4-5 janvier : (à partir du module de sensibilisation CATEN) :
travail en ateliers.

18-19 janvier : E.A.O.

segmentation envisagée :

- utilisation de l'E.A.O. par les professeurs avec acquisition d'un *savoir-faire* élémentaire (manipulation d'un micro-ordinateur),
- *regard* sur l'utilisation de l'E.A.O. par des élèves dans une classe,

(*) Propositions faites à la Mission Académique et au C.P.R. de Rennes.

- *analyse* d'un problème simple en vue de sa programmation sur machine (problème -- algorithme -- programmation dans un langage -- exécution).

15-16 février : Principe général de fonctionnement d'une base de données à partir de l'utilisation d'un projecteur de diapositives piloté par un micro-ordinateur.

Application : faire concevoir pour la prochaine séquence un projet sur un thème à débattre.

Visite du service informatique du Crédit Agricole.

Autres visites envisageables : laboratoire d'archéologie de l'Université de Rennes, Transpac...

29 février - 1^{er} mars :

Mise en œuvre du projet.

Evaluation.

ANNEXE 2

Extrait de la bibliothèque des logiciels d'enseignement Liste des logiciels d'enseignement

BIBLIOTHÈQUE RÉFÉRENCE 1 (Diffusion 82-83)

SCIENCES ÉCONOMIQUES

SECO 001

MULT Multiplicateur d'investissement
AGRI Gestion d'une petite entreprise agricole
FICHE Gestion de fiches

SECO 002

TES Tableaux d'entrées-sorties
AMOR Tableaux d'amortissement
LOT Etude du lot économique
CONST Analyse de la Constitution Française de 1958
BAL Établissement d'une balance de vérification des comptes

SECO 003

ENQLY Enquête sur les familles

TECHNIQUES INDUSTRIELLES

TIND 001

CDGIN Surface, centre de gravité, inertie d'une section plane
FLÈCHE Calcul de la flèche d'une poutre sur appui
FLUID Calcul de la vitesse d'écoulement d'un fluide
CALII Exercice de contrôle sur les liaisons mécaniques
FIAB Calcul de la fiabilité d'une carte électronique

HISTOIRE-GÉOGRAPHIE

GEO 001
SIPOP Simulation des évolutions d'une population
ECHL Notion d'échelle

GEO 002
GAD Structure de population
EFR Statistiques en économie française
ECLA Etude de la variation de la durée du jour
POPD Simulation de l'évolution d'une population

GEO 003
PTROL Initiation aux problèmes du pétrole
FIPRO Création de fichier pour PTROL

GEO 004
PAR Etude de principes fondamentaux des règles de parenté

SCIENCES PHYSIQUES

SPHY 001
PANNE Recherche des causes d'une panne sur un circuit électrique
PESÉE Simulation d'une pesée
RADAC Notion de radioactivité et de réaction nucléaire
CALI Etude du calibre d'un ampèremètre

SPHY 002
RESON Simulation de la résonance en électricité
EXRS Exercice de cinématique, mouvement sinusoïdal rectiligne
SJJT Etude de la déviation de particules positives
ALUN Simulation de l'alunissage d'un lem

SPHY 003
ATOME Etude de la structure de l'atome
DELTA Traitement d'une série de mesures
ECHI Equation de réaction chimique

SPHY 004
FORCE Etude de la force
SLG Exercices sur les solides, liquides et gaz
PNEUT Courbes de neutralisation acide-base
GAMMA Mouvements de particules chargées dans un champ électrique uniforme

SPHY 005
BASAC Comportement des acides et des bases en solution aqueuse

MATHÉMATIQUES

MATH 001
SIC Linéarisation et intégration de COS ou SIN
LIM Limites des fonctions polynômes et rationnelles
REIDM Résolution d'équations du 1^{er} degré
LOSH Exercices élémentaires sur les ensembles

MATH 002
RER Equations du 1^{er} degré

| | |
|-----------------|--|
| LISE | Implications et équivalences logiques |
| QUOT | Calculs sur les rationnels |
| ISOM | Etude d'isométries dans le plan |
| CLAN | Calcul d'expressions algébriques |
| TRINO | Factorisation de trinômes |
| MATH 003 | |
| RELB | Interrogation sur les relations binaires dans un ensemble |
| FRAC | Calcul sur les fractions dans \mathbb{N} ou \mathbb{Z} |
| NZDEQ | Entraînement au calcul dans \mathbb{N} , \mathbb{Z} , \mathbb{D} ou \mathbb{Q} |
| ROTAT | Exercices de révision sur les matrices 2-2 |
| GRPHE | Représentation graphique d'une fonction |
| HISTO | tracé d'histogramme |
| MATH 004 | |
| DEDE | Initiation aux probabilités |
| INTGR | Intégration des polynômes |
| LILI | Etude d'un système libre de vecteurs de l'espace vectoriel |
| POL | Etude systématique d'une fonction polynôme |
| NLOI | Etude d'une loi de composition interne sur un ensemble fini |
| PLEX | Exercices sur les nombres complexes |
| MATH 005 | |
| CALQO | Exercices de calcul sur les quotients |
| CALQR | Programme de modification de CALQO |
| CALMO | Récupération et affichage du tracé élève de CALQO |
| MATH 006 | |
| FONC | Etude de fractions rationnelles |
| FATOR | Factorisation de polynômes |
| LOGIC | Connecteurs logiques, calculs propositionnels |
| MATH 007 | |
| EQUAT | Résolution d'équations |
| DERIV | Formules de dérivation |
| STSEC | Statistiques en seconde |
| EQDRO | Recherche d'équation de droite |
| TROU | Multiplication à trous |
| CPTEB | Le compte est bon |
| MATH 008 | |
| FACTO | Factorisation de polynômes |
| DEVEL | Développement de polynômes |
| MULPO | Multiplication de polynômes |
| RIELN | Exercices sur les factorielles |
| TRREC | Exercices sur les triangles rectangles |
| PYF | Approximation par la méthode des moindres carrés |

ANGLAIS

| | |
|-----------------|---|
| ANGL 001 | |
| QCMT | Questionnaire à choix multiples |
| ELIZA | Simulation d'une conversation avec un psychologue |
| AAN | Familiarisation avec les articles A et AN |
| AZOD | Horoscope |
| QR | Questions réponses d'anglais |

| | |
|-----------------|---|
| ANGL 002 | |
| CHUQ | Test de connaissance de grammaire |
| POSS | Exercices sur l'adjectif possessif |
| ANGL 003 | |
| QCMS | Questionnaire à choix multiple |
| ANGL 004 | |
| ARIND | Article indéfini en anglais |
| ARTHE | Article défini en anglais |
| ELZA | ELIZA nouvelle version |
| TROUS | Compréhension orale, entraînement à la traduction |
| VF | Compréhension orale |
| ANGL 005 | |
| CLUES | Mots croisés anglais |
| VERBE | Verbes irréguliers |

LETTRES

| | |
|----------------|--|
| LET 001 | |
| PPAS | Etude du participe passé |
| PPACF | Création d'un nouveau fichier pour PPAS |
| PPALF | Lecture ou modification de fichier |
| EXE | Homophonies les plus courantes de la langue française |
| LET 002 | |
| COLAI | Conjugaisons latine et française |
| LLOG | Etude des liens logiques dans un texte français |
| LET 003 | |
| CONTE | Conte à déroulement multiple de Queneau |
| ACCO | Accord de l'adjectif au féminin |
| ANA | Exercices de grammaire formelle, manipulation d'un modèle syntaxique |
| LET 004 | |
| QMEXE | Exécution du fichier Clément Marot |
| QMDF | Modification du fichier Clément Marot |
| QMCRE | Création d'un fichier type Clément Marot |
| QMSTA | Traitement statistique du fichier |
| LET 005 | |
| PPRES | Entraînement au résumé de texte |
| LET 006 | |
| RIME | Versification : étude de la rime |
| LET 007 | |
| VOCX | Etude d'homophones |
| LET 008 | |
| ORTO | Problèmes de conjugaison française, accords latins, homonymes |
| LET 009 | |
| CLE | Exercices sur les "champs lexicaux" |

SCIENCES NATURELLES**SNAT 001**

NUT Nutrition, étude des besoins énergétiques
 CONWA Simulation de l'évolution d'une population
 GSANG Les groupes sanguins A B O et RHÉSUS

ALLEMAND**ALL 001**

INF Exercices portant sur l'infinitif
 SUBJ Conjugaison des verbes forts au présent du subjonctif
 ALFOR Verbes forts allemands les plus courants
 ALEX Exercices à trous

ALL 002

ALLTR Exercices à trous

INFLATION**INI 001**

ANIM Entraînement à la classification

COMPLÉMENT N° 1**A LA BIBLIOTHÈQUE RÉFÉRENCE 1**

TEXTE Traitement de texte version O
 NUT Correction de NUT
 Fonction chaîne Apprentissage des fonctions chaîne en LSE
 DEMON Simulation de démographie
 QASOAR Système de création et utilisation QCM
 EXE 2 Refonte du logiciel EXE
 PAVLOV Sciences Naturelles
 PBIOO Utilitaires procédures binaires
 SUIPO Suites proportionnelles
 GSAN Correction de GSAN
 CROIS Mathématiques
 PREM Nombre premier
 INEQ Inéquation
 TRIS Statistique
 ALKYP Chimie
 REDOX Réduction
 LETOO4 Révision complète
 TDB Test de performances orthographiques
 XO Création/Utilisation de QCM

**COMPLÉMENT N° 2
A LA BIBLIOTHÈQUE RÉFÉRENCE 1**
sera diffusé début janvier 84

BIBLIOTHÈQUE RÉFÉRENCE 2
(diffusion 83-84)

La Bibliothèque référence 1 réorganisée et intégrant les compléments N° 1 et N° 2 constituera la Bibliothèque référence 2 et sera disponible dans le courant du premier trimestre 1984.

INFORMATIONS

Les bibliothèques :

- sont diffusées directement par le CNDP aux établissements entrant dans le plan d'équipement en matériel informatique du Ministère de l'Education Nationale.
- sont disponibles dans les CRDP.

Le catalogue détaillé de la bibliothèque est diffusé pour le CNDP par le CRDP de Poitiers.

Pour renseignements, écrire au :
CRDP de POITIERS, 6 rue Sainte-Catherine, 86034 POITIERS

ou à

CNDP MISSION A L'INFORMATIQUE
Unité des Logiciels d'Enseignement
B.P. 359 - 92541 MONTROUGE Cédex