

LA MICRO-INFORMATIQUE ET L'ENSEIGNEMENT DE LA GEOGRAPHIE : LES LEÇONS DES EXPERIENCES ANGLAISES, NEERLANDAISES ET BELGES.

par Bernadette MERENNE-SCHOUMAKER

Maître de conférences
Université de Liège

RESUME

La confrontation des expériences menées depuis plusieurs années au Royaume-Uni, aux Pays-Bas et en Belgique permet d'abord d'identifier les champs d'applications privilégiées de la micro-informatique dans l'enseignement de la géographie. Il s'agit des exercices d'apprentissage et d'application, de la collecte et du traitement des données et des simulations. Pour chacun de ces domaines, il existe aujourd'hui quelques logiciels pertinents. Cette confrontation montre aussi que le succès de la micro-informatique est largement lié non seulement à la résolution des problèmes matériels et humains mais encore à la conception de l'enseignement de la géographie.

MOTS CLES : micro-informatique, méthodes d'enseignement, conception de la géographie, Royaume-Uni, Pays-Bas, Belgique.

ABSTRACT

Comparison of experiments conducted over a number of years in Great Britain, Nederland, and Belgium allows identification of the fields in which application of microcomputers to geography teaching is best suited. These fields include learning and application exercises, collecting and processing data, and simulations. At the present time, a few appropriate software packages are available for each of these domains. This comparison has also shown that the success of microcomputer assisted teaching depends not only on resolving material and human problems, but also the design of geography teaching.

KEY-WORDS : microcomputers, teaching methods, geography design, United Kingdom, Nederland, Belgium.

L'introduction de la micro-informatique dans l'enseignement de la géographie est relativement récente. Exception faite de la France, (cf. T. HATT-1986), c'est au Royaume-Uni d'abord, aux Pays-Bas et en Belgique ensuite, que l'on observe, du moins en Europe, les principales expériences. Aussi avons-nous cru utile de dresser un bilan au départ de ces trois pays en cherchant, d'une part à identifier les champs d'investigation les plus intéressants et, d'autre part à épinglez les conditions du succès. Ce bilan s'inspire par ailleurs très largement d'un livre que nous venons de publier sur ce sujet. (B. MERENNE-SCHOUMAKER et G. MABILLE-1987).

LES CHAMPS D'APPLICATIONS PRIVILEGIEES DE LA MICRO-INFORMATIQUE DANS L'ENSEIGNEMENT DE LA GEOGRAPHIE.

La question fondamentale à la base de notre réflexion est : "Quelles sont les possibilités offertes par la micro-informatique à un professeur de géographie ?". Y répondre implique de s'interroger sur les interférences possibles entre l'enseignement de la géographie (au niveau du secondaire) et la micro-informatique (Fig. 1).

Effectivement, tout l'enseignement de la géographie ne peut reposer sur l'informatique. Celle-ci ne doit être retenue que

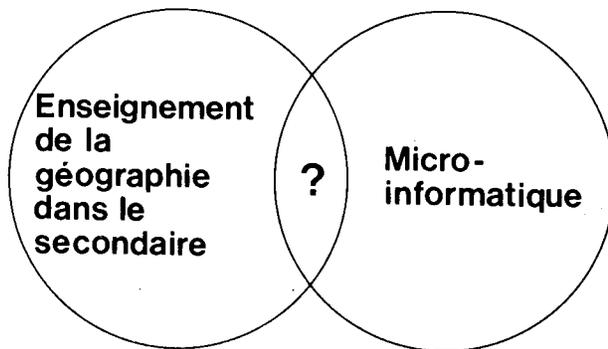


Fig.1.-Une question fondamentale : quelles sont les possibilités offertes par la micro-informatique à l'enseignement de la géographie dans le secondaire ?

si elle permet plus et mieux. De la confrontation des expériences se dégagent trois champs d'applications privilégiées :

- les exercices d'apprentissage ou d'application ;
- la collecte et le traitement des données ;
- les simulations.

Tableau 1.-Domaines privilégiés de l'enseignement de la géographie pour l'utilisation de la micro-informatique.

	Exercices d'apprentissage ou d'application	Collecte et traitement de données	Simulation
Matière	Savoirs fondamentaux non discutables, ne demandant aucune interprétation	Informations chiffrées à rechercher et à traiter	Problèmes spatiaux concrets à résoudre
Exemples	Apprentissage des lieux (villes, régions, pays) Exercices sur les coordonnées géographiques Exercices sur les échelles Exercices d'identification de climats	Classement de pays ou de régions selon différents critères.	Recherche de la meilleure localisation Recherche du meilleur tracé d'une route
Objectifs poursuivis	Aide à l'assimilation Aide à l'approfondissement Rattrapage Evaluation	Aide à l'acquisition de données Aide au traitement des informations (tableaux-diagrammes-cartes; choix des classes-poids des critères) Aide au choix d'une solution Évaluation	Aide à l'identification des relations de causes à effets Introduction de la modélisation Réduction de l'écart entre l'école et le monde réel Aide à la prise de décision Evaluation
Avantages de l'informatique	Possibilité de répéter et de multiplier les exercices Possibilité de s'adapter au rythme de chaque élève	Possibilité de répéter et de multiplier les exercices Rapidité des calculs Formalisation des résultats	Possibilité de répéter et de multiplier les exercices Rapidité des calculs Formalisation des résultats

B. MERENNE-SCHOUMAKER, Conférence Société géographique de Liège, 28 mars 1985.

LES EXERCICES D'APPRENTISSAGE OU D'APPLICATION.

Ces exercices correspondent à la catégorie qui compte le plus grand nombre de didacticiels. Comme dans les autres branches, ceux-ci se présentent comme une aide à l'assimilation et/ou à l'approfondissement de certaines notions, voire au rattrapage ou à l'évaluation. En général, l'élève peut travailler seul et progresser à son rythme ; il est par ailleurs contrôlé et parfois aidé, l'ordinateur jouant en quelque sorte le rôle d'un précepteur particulièrement patient. Parmi ces exercices, la plupart sont des *drills*, c'est à dire des exercices répétitifs dirigés prenant la forme d'un *quiz*, c'est à dire d'un questionnaire. Contrairement à ce que croient certains, la réalisation d'un *quiz* est difficile. Il faut une grande expérience des questionnaires et une pratique soutenue de l'informatique pour rédiger les questions et traiter les réponses des élèves. Face aux problèmes posés par les questions ouvertes (notamment les problèmes d'orthographe), on a de plus en plus recours aux Q.C.M. ou questionnaires à choix multiples. Ce type de quiz où l'élève choisit sa réponse entre plusieurs affirmations s'applique bien à l'informatique mais la rédaction n'en reste pas moins un travail difficile. (D. LECLERCQ-1986).

Au départ de deux *quizzes* conçus au laboratoire de méthodologie des sciences géographiques de l'université de Liège-

les didacticiels GEO-QUIZ (1) et HELICO-QUIZ (2), épinglons les problèmes majeurs rencontrés lors de telles réalisations : (sauf mention contraire, tous les programmes analysés dans cet article sont en version Commodore 64) :

- un très long travail préliminaire de sélection des savoirs et savoir-faire à maîtriser par les élèves ;
- la formulation adéquate des questions en tentant de les organiser selon les trois axes fondamentaux de l'évaluation : la restitution, l'exécution et l'exploitation de l'acquis ;
- l'impérieuse nécessité de multiplier les questions et les possibilités de réponses afin d'éviter le recopiage ou la mémorisation trop rapide des réponses ;
- l'évaluation de la pertinence des questions ;
- la nécessité de conserver les réponses des élèves et de traiter les résultats.

En effet, le logiciel doit permettre d'évaluer les élèves mais aussi le bien fondé des questions. A cette fin, les questions doivent être classées en fonction des réponses obtenues et certaines doivent être supprimées ou modifiées. C'est ce que nous avons cherché à faire à partir d'un important fichier de réponses du logiciel GEO-QUIZ. La technique consiste à placer sur un graphe cartésien les résultats par question en fonction du taux de réussite et du temps de réflexion. Les questions sont alors rangées en sept catégories : questions normales (N), questions difficiles (D), questions faciles (F), questions-piège (P), questions-cadeaux (C), questions de réflexion (R) et

questions impossibles (I). Sur cette base, il est possible de décider en toute connaissance de cause du maintien ou de l'élimination de certaines questions.

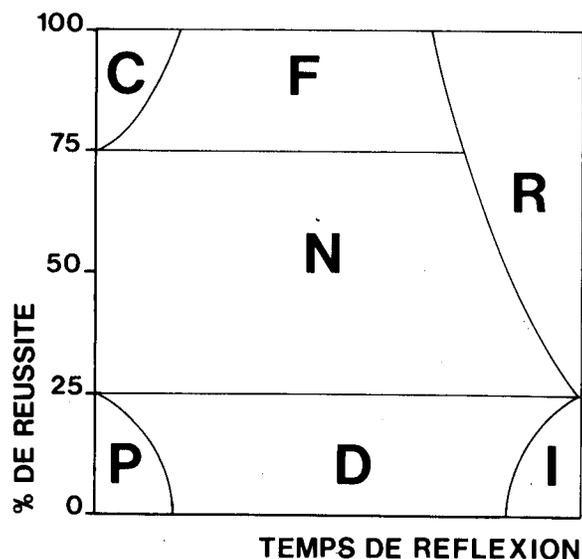


Figure 2.- Grille d'évaluation des questions d'un quiz.

Par ailleurs, la multiplication des questions peut être largement facilitée par la constitution de fichiers et la possibilité d'utiliser une question plus d'une fois. C'est ce qui a été fait dans HELICO-QUIZ où à chaque villes-étapes du rallye correspond des numéros de questions pris dans cinq fichiers différents

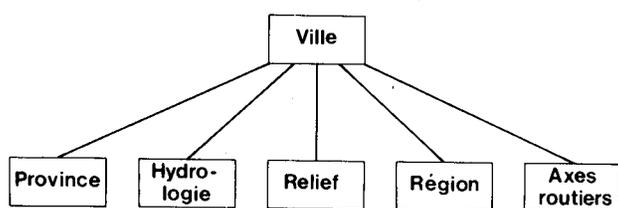


Fig. 3.- Schéma des relations entre fichiers dans le logiciel HELICO-QUIZ.

Tous les exercices d'apprentissage ou d'application ne se réduisent pas à des Q.C.M. Certains peuvent se présenter sous une forme plus élaborée. C'est notamment le cas de nos logiciels LATITUDE et PRINCESS (3) destinés à l'apprentissage et au contrôle des coordonnées géographiques (G. MABILLE et B. MERENNE-SCHOUMAKER-1987). En fait, LATITUDE se présente comme un drill classique doublé d'un véritable programme d'E.A.O. (enseignement assisté par ordinateur) ; on y apprend à localiser un point à la surface de la terre en décomposant la démarche en quatre étapes :

- repérage de points sur une grille du type "combat naval" ;
- théorie et exercices sur la latitude ;

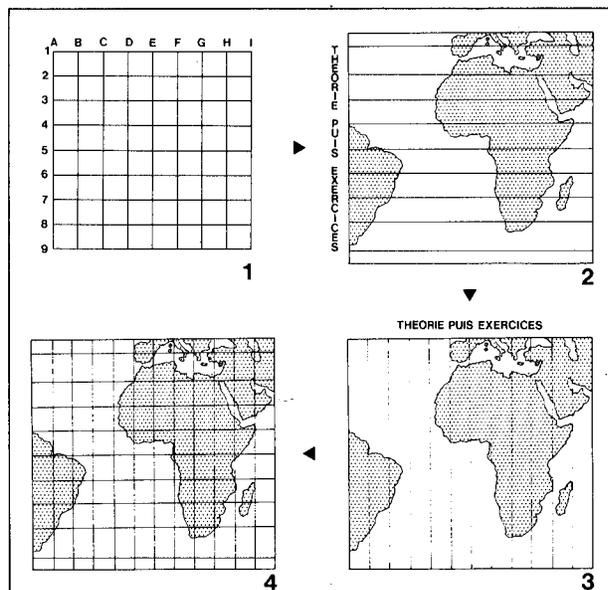


Fig. 4.- Les quatre étapes du programme LATITUDE.

- théorie et exercices sur la longitude ;
- exercices sur latitude et longitude.

Quant à PRINCESS, tout en poursuivant les mêmes objectifs de savoir et de savoir-faire, il tente de placer l'élève devant une situation-problème (il doit piloter un bateau en Méditerranée) en lui laissant la possibilité de chercher les informations nécessaires dans les huit pages d'aide.

LE TRAITEMENT DES DONNEES.

En géographie, le traitement de données peut revêtir des formes diverses :

- présenter les données sous forme de tableaux en privilégiant soit les valeurs absolues, soit les valeurs relatives ;
- transformer les tableaux en diagrammes ;
- animer des diagrammes (par exemple, construire un diagramme évolutif étape par étape) ;
- traduire certaines données en cartes ;
- opérer des traitements statistiques sur deux ou plusieurs variables ;
- construire des représentations tri-dimensionnelles à l'écran.

Sans nul doute, les possibilités des micro-ordinateurs sont loin de valoir en ce domaine celles des grosses machines, en particulier en cartographie. Mais ce qui est important c'est que, même avec des micro (et grâce à eux), on n'hésite plus à faire des expériences, comme essayer plusieurs modes de représentation de données ou plusieurs types de répartition en classes. C'est en privilégiant cet avantage de l'expérimentation

que nous avons conçu notre logiciel L'EUROPE EN CARTES (4). Son objectif est d'aider à une typologie des régions européennes sur base des données relatives aux conditions de vie et aux indicateurs régionaux de disparité. L'élève doit d'abord choisir dans les données existantes, le ou les critère(s) susceptible(s) de rendre compte des disparités régionales. Le logiciel permet ensuite de traiter les données retenues en apprenant à créer des classes dans une distribution (sur base d'un ou plusieurs critères). Il offre aussi la possibilité de sélectionner les couleurs ou les trames en vue de la réalisation de cartes. Celles-ci apparaissent sur écran et peuvent même être tirées sur papier (en noir et blanc).

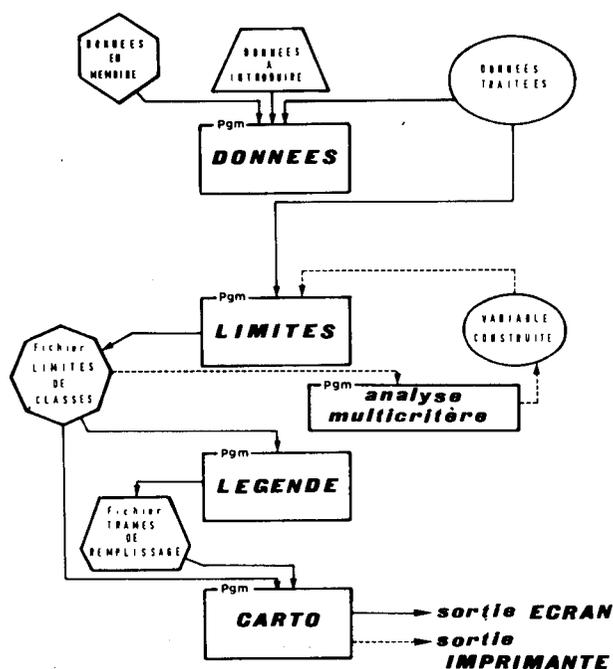


Fig. 5.- Organigramme du logiciel L'EUROPE EN CARTES.

Au-delà des résultats, l'intérêt du logiciel est sans nul doute dans les apprentissages et les expérimentations qu'il autorise. En effet, c'est tout le problème de la réalisation d'une carte statistique qu'il permet de traiter. Les élèves ont ainsi l'occasion de se confronter aux choix des critères, des classes, des légendes. Grâce à l'ordinateur, des multiples essais peuvent être tentés et confrontés. Professeur et élèves peuvent encore aborder la difficile question de la mesure des disparités régionales.

LES SIMULATIONS

C'est sans conteste pour nous avec le traitement des données, l'apport le plus intéressant de la micro-informatique à l'enseignement de la géographie. En effet, grâce à l'ordinateur, il est possible de placer l'élève devant des problèmes concrets et de lui demander d'y apporter une ou des solutions. Sans nul doute, les techniques de simulation existent depuis des siècles mais ce qui est récent, c'est leur introduction dans le domaine pédagogique et le recours à l'ordinateur. Celui-ci se charge de tous les calculs fastidieux, de sorte qu'élèves et professeur peuvent s'attacher à la recherche de solutions et à travers ces dernières à la découverte des processus organisant les phénomènes analysés. En fait, une simulation est une situation où les participants agissent en fonction de contraintes diverses et assument des rôles qui ne sont pas les leurs dans la vie courante. Divers facteurs interviennent dans le mécanisme de la simulation. (J.-L. TAYLOR et R. WALFORD-1976) :

- les joueurs assument des rôles qui sont des transpositions exactes du monde réel et prennent leurs décisions en fonction de la manière dont ils perçoivent la situation dans laquelle ils se trouvent ;
- ils sont à même de constater expérimentalement les effets qu'entraînent les décisions et l'attitude tactique qu'ils ont adoptées ;
- les résultats de leurs interventions leur sont présentés et ils se trouvent de ce fait incités à réfléchir sur la relation de cause à effet existant entre leurs décisions personnelles et les conséquences qui en résultent.

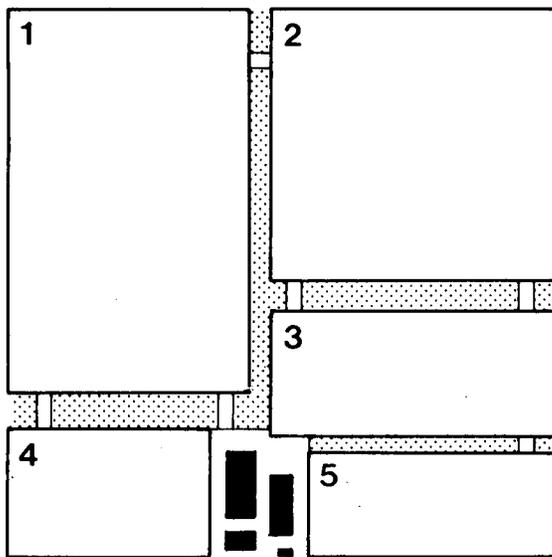
Les avantages de la simulation en classe sont bien entendu très nombreux à la fois en termes de motivation et d'efficacité. Mais des difficultés existent notamment les contraintes des horaires et le temps nécessaire aux apprentissages, la rareté des bons logiciels et le déroulement adéquat de l'apprentissage (préparation de l'exercice avant ; exploitation des résultats après).

Les meilleurs logiciels de simulation ont pratiquement tous été conçus au Royaume-Uni ou aux Pays-Bas. Faut-il voir dans cette situation une relation étroite entre la production d'outils pédagogiques et la conception de l'enseignement ? Pour nous, la réponse est affirmative car jouer et simuler en classe implique d'autres programmes et d'autres méthodes d'enseignement que le traditionnel exposé d'une matière par un professeur. Dans le cadre de cet article, il ne peut être question de dresser un bilan des différents logiciels utilisant la simulation mais plus modestement d'épingler quelques productions sur base de leur succès ou sur base de leur originalité (5) :

- DEMOG (version Commodore 64, Werkgroep Hasselt, 1987) aborde un problème classique, celui des prévisions de population. Son objectif est, d'une part d'amener l'élève à départager le rôle de l'accroissement naturel et celui de l'accroissement migratoire et, d'autre part de mesurer l'impact de taux différents sur l'évolution d'une population. Par rapport à d'autres productions sur le marché, le programme a le grand mérite d'offrir en fin d'analyse une synthèse des recherches sous forme graphique ;

- FARM GAME (version BBC ou Apple II, Longman, 1979), et BOERDERIJ (version Commodore 64, ASCON, 1985) sont deux versions d'un logiciel très connu qui veut initier à la gestion d'une ferme et plus particulièrement aux relations entre le rendement des cultures et les types de temps. L'élève peut choisir entre trois fermes situées dans trois régions différentes du Royaume-Uni. Chaque ferme comprend cinq parcelles qu'il convient de cultiver. Sur base du choix des cultures, l'ordinateur calcule année par année pendant quatre ans les profits ou pertes ; ceux-ci sont influencés par le temps, variable aléatoire liée à la région. Au total, l'élève doit faire des choix et est amené à opter entre deux grands types de comportements : soit minimiser les risques en choisissant des cultures peu influencées par le type de temps, soit à maximiser le profit en choisissant des cultures apportant de hauts revenus mais sous réserve que les conditions climatiques soient bonnes :

PLAN DE LA FERME



LEGENDE

- Champs
- Eau
- Bâtiments
- Numéro du champ

Fig. 6.- La ferme à gérer dans le jeu FARM GAME-BOERDERIJ.

- WINDMILL GAME (version BBC ou Apple II, Longman, 1979) et WINDMOLEN (version Commodore 64, Ascon, 1985) sont deux versions d'un jeu tout aussi célèbre que le précédent. Le but est ici de découvrir le concept de localisation optimale tel qu'il avait été élaboré par A. WEBER ; à savoir la localisation qui minimise les coûts de production. Le cas est simple : il faut localiser un ou six moulins sur une île qui compte une ville, une seule boulangerie qui achète la farine, 175 fermes qui produisent les grains, un relief vallonné et un port charbonnier où arrive le charbon. Le problème est de minimiser les coûts non seulement en cherchant à recou-

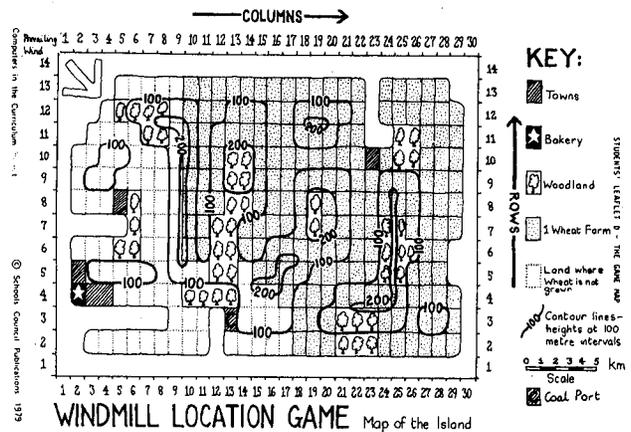


Fig. 7.- Configuration de l'île dans le jeu du moulin.

rir au maximum à l'énergie éolienne mais surtout en minimisant les coûts de transport des grains et de la farine ;

- HONGER OF EROSIE (version Commodore 64, MALMBERG, 1985) est un logiciel destiné à de jeunes élèves et ayant pour objectif de faire découvrir les mécanismes du sous-développement en s'attachant aux relations entre les besoins alimentaires, les sols, la végétation, les conditions climatiques et la localisation des champs. L'élève joue en fait le rôle d'un cultivateur qui avec sa famille va exploiter des parcelles sur une pente. Malheureusement, il ne sait rien du temps qu'il va faire et de plus la taille de sa famille s'accroît continuellement. L'objectif du jeu est de "tenir" le plus grand nombre d'années possible en évitant et en luttant contre l'érosion des sols. Afin de découvrir les interférences entre les différents paramètres, le logiciel propose aux élèves de noter soigneusement les conditions spécifiques de chaque année afin de pouvoir ultérieurement mettre en évidence certaines relations ;

- OLIEVEK (version Commodore 64, Spruyt, VAN MANTGEN et DE DOES, Leiden, 1986) est à l'opposé un jeu beaucoup plus complexe qui propose de combattre une marée noire causée par une avarie à un pétrolier naviguant en mer du Nord, près des côtes de la Zélande. L'élève doit d'abord s'informer sur l'accident et identifier l'ampleur du problème. Il doit ensuite choisir le ou les meilleurs moyens d'action afin de limiter les dégâts et la pollution. En outre, le programme prévoit aussi des interventions de secours dans l'Escaut oriental, menacé par la marée noire. L'objectif de cette partie du logiciel est de faire découvrir la spécificité écologique de ce milieu et son importance pour la pêche, la navigation, la four-niture en eau et le tourisme ;

- RIVER (version BBC-B, BBC, 1984) est un des rares programmes abordant des notions de morphologie. Destiné à de jeunes élèves, il vise l'approfondissement et la consolidation des connaissances sur la rivière. L'élève est un rescapé d'un accident d'avion survenu en montagne. Il doit rejoindre au plus vite le littoral où les secours l'attendent. A cette fin, il

doit suivre un cours d'eau et faire la démonstration qu'il en connaît tous les aspects. Il doit aussi maîtriser un certain vocabulaire et savoir lire une carte topographique. Le programme est conçu pour trois niveaux de difficultés différents : carte complète et commentée sur écran, carte complète mais partiellement commentée, carte partielle et à commenter.

LES CONDITIONS DE SUCCES DE LA MICRO-INFORMATIQUE

Si, comme nous venons de le montrer, il existe des domaines de la géographie où l'informatique permet une plus grande efficacité que les autres outils pédagogiques, il est toutefois un peu simpliste de croire pour la cause que l'informatique puisse être automatiquement généralisée. C'est en effet oublier tous les problèmes matériels et humains rencontrés concrètement sur le terrain par les enseignants et c'est aussi faire abstraction d'une condition fondamentale à savoir la conception même du cours de géographie dans l'enseignement secondaire.

LA RESOLUTION DES PROBLEMES MATERIELS ET HUMAINS

Ces problèmes ont été souvent décrits. Aucun n'est plus systématique que les autres mais souvent lorsqu'on en évite un, on rencontre les autres. Avec A.MUCHIELLI (1987, pp.60-72) rappelons les principales difficultés :

- le choix du matériel et son obsolescence rapide ;
- les capacités mémoires insuffisantes de nombreuses machines ;
- les disponibilités en matériel ;
- les problèmes de branchement et de maintenance ;
- les problèmes financiers ;
- la médiocre qualité de nombreux didacticiels.
- les difficultés pour réaliser soi-même un bon logiciel ;
- la non-formation des enseignants.

En fait, le succès des expériences anglaises et néerlandaises peut facilement se comprendre. Dans les deux cas, le gouvernement a financé de grands programmes d'équipement des écoles, de création de logiciels et de formation des enseignants. Au Royaume-Uni, on a même opté pour un système unique de micro, -la BBC-, ce qui facilite beaucoup la tâche des concepteurs de programmes. Tant au Royaume-Uni qu'aux Pays-Bas, des centres de recherches universitaires ont été impliqués de même que les maisons d'édition. A l'opposé, la situation belge apparaît moins favorable, ce qui explique sans nul doute que malgré les efforts d'équipes universitaires à Gand, Leuven et Liège, les effets sur le terrain soient peu importants. Mais il n'y a eu en Belgique, ni grand programme d'équipement des écoles, ni financement d'équipes de recherche, ni formation à grande échelle des enseignants.

UNE AUTRE CONCEPTION DE L'ENSEIGNEMENT DE LA GEOGRAPHIE

Introduire la micro-informatique dans le cours de géographie n'implique pas seulement de mettre à la disposition des éco-

les du matériel et des logiciels, ni même de former les enseignants. Introduire la micro-informatique dans le cours de géographie implique une autre conception de l'enseignement de la géographie, conception présente à des degrés divers dans les trois pays retenus dans l'analyse et expliquant sans nul doute la multiplication des logiciels. Cette conception différente du cours de géographie (B. MERENNE-SCHOUMAKER, 1986, a et b) s'explique par la convergence des facteurs suivants :

- une pédagogie par objectifs ;
- un départage précis entre les acquisitions fondamentales et les autres ;
- un intérêt plus grand pour les savoir-faire (techniques, démarches...) ;
- un poids moins grand des connaissances livresques ;
- des programmes moins rigides et par voie de conséquences des professeurs plus autonomes ;
- une évaluation plus formative et correctrice que sanctionnant le travail des élèves ;
- de nouveaux rapports professeur-élèves. (le professeur est plus un guide qu'un expert qui "dérive" son savoir).

*
**

L'introduction réussie de la micro-informatique dans l'enseignement de la géographie est soumise à de nombreuses contraintes. Il faut d'abord bien sélectionner les domaines où l'informatique est plus efficace que les autres moyens pédagogiques et ensuite résoudre tous les problèmes matériels et humains liés à l'installation de l'outil en classe. Toutefois, tout porte à croire, à la lumière des expériences anglaises, néerlandaises et belges, que le facteur premier est la conception même du cours de géographie, l'informatique ne pouvant réussir que dans le cadre d'un enseignement réellement rénové.

NOTES

(1) GEO-QUIZ : questionnaire de contrôle des connaissances en géographie. Elèves de la fin du secondaire supérieur. Auteur : Yves BAUDOT. Commodore 64.

(2) HELICO-QUIZ : rallye en Belgique : connaissances géographiques de base sur le pays. Elèves de la fin du primaire ou du début du secondaire inférieur. Auteur : Jacques BOELENS. Commodore 64.

(3) LATITUDE et PRINCESS : apprentissage des coordonnées géographiques. Elèves du secondaire inférieur. Auteur : Georges MABILLE. Commodore 64.

(4) L'EUROPE EN CARTES : traitement de données et création de cartes. Elèves du secondaire supérieur. Auteur : Yves BAUDOT. Commodore 64. UTILITAIRES EN GEOGRAPHIE : calculs et graphiques en géographie. Elèves du secondaire (exercices de différentes difficultés). Auteur : Georges MABILLE. Commodore 64 et PC compatibles.

(tous ces didacticiels sont disponibles au Laboratoire de Méthodologie des Sciences géographiques de l'université de Liège, place du Vingt-Août, 7, 4000 Liège, Belgique.)

(5) Adresses des principales maisons d'édition et/ou de groupes de travail fournissant des didacticiels

PAYS-BAS :

- ASCON Werkgroep. p/a Stichting Teachip, Archimedeslaan 16, Postbus 14007, 3508 SB. Utrecht- tel : 030-525111, tst 311.

- MALMBERG. Postbus 233, 5201 AE Den Bosch-tel :073-215565.

- MEULENHOF-EDUCATIEF. Herengracht 507, Amsterdam-tel : 020-235707.

- SPRUYT, VAN MANTGEN en DE DOES. Langebrucht 87, 2311 TJ Leiden-
tel : 071-146541.

- TEN BRINK. Postbus 56, 7940 AB Meppel- tel : 05220-62222.

ROYAUME-UNI :

- LONGMAN MICRO SOFTWARE. Longman Group Resources Unit, 33-35
Tanner Row.

York YO1 1JP.

- CAMBRIDGE MICRO SOFTWARE. Cambridge University Press, The
Edinburgh Building, Shaftesburg Road, Cambridge CB2 2RU.

- HEINEMANN. Heinemann Educational Books, 22 Bedford Square, Lon-
don WC1B3HH.

BELGIQUE :

- ANTROP M. Vakdidactiek van de Aardrijkskunde. R.U. Gent, Krijgslaan
281-S8.

9000 Gent, tel : 091-225715.

- WERKGROEP HASSELT. Paredis A., Vancoreband L. Bloemenstraat 50.
3500 Hasselt.

REPertoire D'OUVRAGES DISPONIBLES (classés par
langue) :

GRAVES N.-J., 1984, Computer assisted learning in geographical
education, University of London, Institute of Education, London.

KENT A.,(Ed.) 1986, The use of computers in the learning of geo-
graphy, International Geographical Union, Commission on Geograph-
ical Education, University of London, Institut of London.

KENT A. (Ed.), 1987, Computers in action in the geography class-
room, The Geographical Association, Sheffield.

MIDGLEY H. et WALKER D., 1985, Microcomputers in geography
teaching, Hutchinson, London.

WATSON D. (Ed.), 1984, Exploring geography with microcompu-
ters, M.E.P. Readers 3, Council for Educational Technology on
behalf of the Microelectronics Programme, Leicester.

ANTROP M. en VANDENBOSSCHE H., 1984, De computer, de
leerkracht en de leerling, Verslagboek van de werkseminaries voor
de licenciaten aardrijkskunde, schooljaar 1983-1984, Interfacultair
Centrum voor Lerarenopleiding, Rijksuniversiteit Gent, Gent.

VAN BECKUM J. 1985, De microcomputer in het aardrijkskunde-
onderwijs, Geografisch Instituut, Rijksuniversiteit Utrecht, Utrecht.

VAN BECKUM J., NOLTES H., NIJHUIS J.-W. en TRIMP., 1985,
Van globe en micro, S.M.D., Leiden.

MERENNE-SCHOUMAKER B. et MABILLE G. 1987, La micro-
informatique et l'enseignement de la géographie, G.E.O., n° 22, Fege-
pro, Bruxelles, 129 p.

TRAVAUX CITES DANS L'ARTICLE

BAUDOT Y. et MERENNE-SCHOUMAKER B., 1985, Logiciels
modulaires de traitement cartographique (à destination de l'ensei-
gnement secondaire), Colloque international "Education et Carto-
graphie", Paris, septembre 1985, Bulletin du Comité français de Car-
tographie, n°106-107, 2° partie, pp.26-30.

HATT T., 1986, Apprentissage de la géographie avec l'ordinateur
au lycée, in rev. L'Espace géographique, n°2, pp. 143-154.

LECLERCQ D., 1986, La conception des questions à choix multi-
ples, éd. Labor, Education 2000, Bruxelles.

MABILLE G. et MERENNE-SCHOUMAKER B., 1987, Micro-
informatique et apprentissage de savoirs fondamentaux., l'exemple
des coordonnées géographiques, in rev. Historiens et Géographes,
n° 313, pp. 769-776.

MERENNE-SCHOUMAKER B., 1986 a, Eléments de didactique de
la géographie, G.E.O., n°19, Fegepro, Bruxelles.

MERENNE-SCHOUMAKER B., 1986 b., Les trois dimensions de
l'enseignement de la géographie, in Revue de Géographie de Lyon,
n°2, pp.183-188.

MUCHIELLI A., 1987, L'enseignement par ordinateur, P.U.F., Que-
sais-je ? n°2360, Paris.

TAYLOR J.-L. et WALFORD R. , 1976, Les jeux de simulation à
l'école, Casterman, E3, Tournai.