

Nouvelles techniques d'information dans l'enseignement de la géographie

Marc ANTROP

Résumé

Il y a dix ans que l'ordinateur faisait ses premiers pas dans l'enseignement comme instrument nouveau dans la didactique. Dès le début, des thèmes géographiques ont été inclus dans les premiers logiciels éducatifs et très vite aussi les géographes ont reconnu l'importance de cet outil capable de traiter des quantités considérables de données très diverses. Un effort exemplaire a été fait pendant dix ans pour élaborer des logiciels éducatifs adaptés à la pratique didactique de la géographie chez nous. En même temps, différents entraînements pour la formation des professeurs dans ce nouveau domaine ont été organisés. C'est surtout en Flandre que l'appui du gouvernement a été le plus poussé. Néanmoins, cette activité est arrêtée actuellement. La raison la plus probable est que le PC est devenu un instrument commun pour les professeurs, non pour des applications éducatives, mais pour la préparation et l'organisation de leur cours. Leurs besoins ne se situent plus à trouver des logiciels éducatifs, mais à obtenir des données actuelles et intégrées. L'ère des multimédias avec l'intégration des différentes disciplines a commencé et une nouvelle géographie peut y jouer un rôle important.

Mots-clés

micro-informatique, didacticiels, formation des professeurs

Summary

The story of C.A.L. in Belgium began in 1981 and geographers were active from these early beginnings. It shows a slow evolution from experiments in programming using all kind of micro's towards a more efficient use of personal MS-DOS computers with application software. The educational software evolves from demonstration and calculus tools towards simulation and data manipulation. Drill and practice remained important. In general, applications became more integrated. Many initiatives of the Universities, the Flemish Ministry of Education and an important stimulation by the pedagogic inspection of all school systems made it possible that especially in Flanders, an important effort was made for training teachers in this field. At the end of the eighties most of these developments ended. However, the impact of computers in society and science is still growing. Remote sensing and GIS have caused fundamental changes in the basic concepts of geography. Even when practical examples for teaching these subjects in secondary schools remain very limited, they offer new teaching topics.

Key-words

CAL, courseware, teachers training

Il y a maintenant déjà dix années que l'ordinateur mettait ses premiers pas hésitants dans l'enseignement comme instrument nouveau dans la didactique. Il est dès lors possible de tenter une évaluation et une esquisse des perspectives futures dans un contexte où la géographie scientifique se renouvelle mais où les moyens pour l'enseignement et pour la géographie en particulier sont très restreints. Dès le début, des thèmes géographiques étaient inclus dans les premiers logiciels à but éducatif.

Très vite aussi, les géographes ont reconnu l'importance pour la géographie, et le danger pour la géographie traditionnelle, de cette machine capable de traiter des

quantités considérables de données très diverses. Pour l'enseignement de la géographie, c'était surtout la possibilité, enfin, de pouvoir présenter, d'une façon concrète et "vivante", les résultats d'analyses et de simulations complexes. En Europe, ce sont les Anglais qui prennent la tête. Très vite, les Néerlandais et Flamands suivront. Actuellement, dans ces trois pays, le développement de logiciels éducatifs est presque arrêté complètement, tandis qu'il continue encore en France et dans les pays de l'Europe du sud-ouest. Quelles sont les raisons de ce changement quand même fondamental ? Absence de marché ? Manque d'argent ? Changement d'attitude ? Ou simplement dépassement par la technique

même ? Sans doute, tous ces facteurs ont joué ensemble. L'attention se situe maintenant dans l'utilisation de réseaux de communications pour accéder aux banques de données et aussi dans les nouvelles techniques des multimédias. Est-ce une démarche rêveuse ou une nouvelle réalité prochaine ?

I. UNE HISTOIRE ACTIVE

Pour l'évolution de l'informatique appliquée à la didactique en géographie, il est possible de distinguer pour la Belgique quatre phases qui sont chacune caractérisées par des préoccupations et questions spécifiques des enseignants. Ce développement se fait d'une façon très différente en Flandre et en Wallonie. Dès le début, les Flamands se joignent aux Néerlandais et Anglais et profitent de la domination anglophone dans la technologie informatique. Le support pour l'introduction de cette nouvelle technologie dans l'enseignement est très fort au début. Beaucoup d'écoles sont reconnues comme écoles-pilotes et reçoivent une classe de micro-ordinateurs, les universités et les inspecteurs organisent des journées d'étude, beaucoup de professeurs se réunissent pour développer et évaluer des logiciels.

A. Première phase : comment programmer ?

La première phase se situe entre 1980 et 1984, c'est-à-dire dès le début de l'introduction du micro-ordinateur comme "home" ou "personal computer". En 1981, la société "School en Computer" est fondée, un fait qui marque la première tentative pour guider ou standardiser toutes les activités dispersées et surtout individuelles dans le domaine du développement de logiciels dits éducatifs. En effet, les questions fondamentales que tous les enseignants intéressés se posent alors sont "*comment programmer ?*" et "*est-il nécessaire d'apprendre à programmer ?*". Les entraînements organisés dans cette période ont surtout pour but "d'alphabétiser" les professeurs dans cette nouvelle technologie. La première activité de ce genre, spécifique pour la géographie, était organisée à l'Université de Gand en 1983 par le centre interfacultaire pour la formation des professeurs (ICL). Les logiciels éducatifs existants étaient surtout importés des Etats-Unis ou du Royaume-Uni et beaucoup d'efforts ont été nécessaires pour les adapter à notre propre situation, ce qui ne nécessita pas seulement une traduction linguistique mais aussi un changement de sujets et de concepts trop différents des nôtres. La question "*comment programmer ?*" était donc nécessaire, mais une tâche ingrate puisqu'il fallait choisir un type d'ordinateur et, dans ce temps-là, les différents systèmes d'opérations ne pouvaient pas encore communiquer entre eux et leurs logiciels restaient incompatibles. Par conséquent, les programmes restaient simples et les méthodes didactiques utilisées se limitaient à des démonstrations, des tutoriels textuels et des exercices de type "*drill and practice*" avec très peu de *feed back* pédagogique.

B. Deuxième phase : comment utiliser en classe ?

La deuxième phase dans cette évolution se situe entre 1984 et 1987 et les questions fondamentales posées alors étaient "*comment utiliser les logiciels éducatifs en classe ?*" et "*qu'est-ce que cela me rapporte de nouveau pour apprendre la géographie ?*". Au début de cette période, quelques logiciels néerlandophones et francophones étaient disponibles pour des ordinateurs Apple, BBC et Commodore 64. Les enseignants en géographie se réunissaient en groupes de travail pour l'évaluation et la coordination des logiciels qu'ils faisaient toujours en grande partie sur base individuelle. Une attention particulière était donnée au développement de manuels instructifs pour les professeurs-utilisateurs. Aussi des moyens de distribution des produits entre les géographes se créaient par des journées d'étude et d'entraînement. En 1986, la Vliebergh Sencie de l'Université Catholique de Louvain était consacrée à l'utilisation de cette nouvelle technologie didactique en géographie. Entre 1987 et 1989, tous les professeurs de géographie de l'enseignement de l'Etat en Flandre recevaient un entraînement sur Commodore C 64 et Apple et une collection de logiciels géographiques "flamands" était mise à leur disposition.

Il est important de remarquer que les logiciels devenaient plus complexes, présentaient des moyens de simulation jusqu' alors impossibles et fournissaient des analyses didactiques (analyses des erreurs, *feed-back* individuel, ...) plus avancées. Bref, les produits présentés pouvaient être considérés comme professionnels. Un fait, d'ailleurs, qui a été reconnu officiellement, puisque, pour la Belgique, la géographie avait été sélectionnée pour contribuer au projet EURYCLEE de la Communauté Européenne où pourtant toutes les disciplines étaient représentées.

C. Troisième phase : comment un PC peut-il m'aider ?

Après cet effort surprenant de la deuxième phase, il était clair que le développement futur dépendait du choix d'un ordinateur particulier ou de la standardisation des systèmes d'opération. Une compatibilité des systèmes d'opérations n'était pas encore envisageable ce-jour là, donc tout dépendait du prix, de la disponibilité de logiciels et du choix officiel d'un standard. Bien que très chère, offrant peu de possibilités didactiques comme des présentations graphiques et n'ayant presque pas de logiciels sur le marché, la machine commerciale d'IBM s'était mise en marche. Le succès mondial du MS-DOS dans les domaines de la recherche et surtout de l'administration introduisait le standard tant attendu. Très vite, ce nouveau standard, bien que peu adapté à des applications éducatives, était accepté par les Ministères de l'éducation. Il fallait commencer à traduire et créer des logiciels pour une machine qui offrait une compatibilité de transfert de données et de logiciels, mais aucun standard, ni une

qualité graphique suffisante, tellement nécessaires dans les applications éducatives. Bref, beaucoup était à refaire depuis 1987.

Le succès du standard MS-DOS était lié à l'introduction des clones bon marché et initiait le développement de logiciels généraux de type dit "ouvert": le traitement de texte, les bases de données et les feuilles électroniques de calcul ou "*spreadsheets*". Ces applications changeaient complètement la signification de cette machine à traiter n'importe quelle donnée et ouvraient des possibilités d'utilisation beaucoup plus vastes que celle de la didactique très spécialisée. Dans la profession d'enseignant, l'instrument devenait de plus en plus intéressant surtout avec l'amélioration de la qualité des imprimantes. Beaucoup de professeurs achetaient un système qui leur permettait de préparer leurs textes de cours plus facilement, de gérer leur administration, d'établir des bases de données nécessaires pour la préparation des cours. Un nouveau marché de logiciels s'ouvrait et sonnait la fin des efforts artisanaux dans le domaine de logiciels éducatifs spécialisés mais de distribution limitée. La question fondamentale qu'on se posait maintenant était : "*comment un PC peut-il m'aider ?*". La solution directe était donnée par le Macintosh, mais beaucoup plus chère et pas reconnue comme standard pour l'enseignement; la plupart des professeurs s'orientaient vers les MS-DOS PC.

Au cours de cette période, de grands changements dans l'enseignement se produisent et l'attention primaire ne se centre plus sur les ordinateurs. On attend chacun pour soi. Une exception : une initiative à grande échelle du Ministère de l'éducation flamande en collaboration avec la télévision BRTN: le projet multimédia et multidisciplinaire "*een computer ook in joues klas ?!*" Pour tous les niveaux de l'enseignement flamand et pour la plupart des disciplines, une série de leçons individuelles et autodidactes est produite. Ce projet comprend, en deux années, un livre d'étude pour un cours individuel et écrit, une série de leçons télévisées par sujet, suivi d'un entraînement pratique par discipline dans des centres régionaux. Pour la première fois, un grand nombre de logiciels est collectionné, évalué et catalogué par le Centre des Médias Educatifs (COM) et mis à la disposition des écoles. Les succès pour le cours écrit est énorme, surtout pour l'enseignement primaire. Par contre, l'intérêt pour les stages pratiques reste très mince; ce sont surtout des enseignants qui débutent en informatique qui viennent d'acheter un PC et qui sont à la recherche de logiciels. La situation nouvelle est claire : l'ordinateur est présent plus dans les familles que dans les écoles.

D. Quatrième phase : où puis-je trouver les données ?

Cette période d'attente et de consolidation du PC continue jusqu'en 1991. Tout les projets d'entraînement collectif restent sans succès. Le PC devient de plus en plus le

noyau central de la manipulation de données très variées. Depuis quelques années déjà, les Néerlandais et les Anglais ont abandonné le développement de logiciels éducatifs et sont en train de développer des banques de données géographiques dans les réseaux de communications par téléphone. Le CD-ROM avec des sujets géographiques fait son apparition. Le concept des multimédias et des technologies nouvelles d'information (le NIT : Nieuwe Informatie Technologie) se répand dans la pensée des organisateurs de l'enseignement qui recherchent une collaboration nouvelle avec des partenaires en Europe. Le moment n'est pas propice. L'éducation est en grande mutation et l'argent manque. Aussi, la technologie multimédia n'est pas encore standardisée et les produits utiles en langue maternelle sont rares. Tout le monde se souvient des débuts coûteux de l'informatique, attend et continue à utiliser son PC particulier. Les questions fondamentales qu'on se pose maintenant sont "*où puis-je trouver les logiciels ?*" et en particulier pour les géographes "*où puis-je trouver des données actualisées ?*". Pour l'utilisation dans l'enseignement, une seule règle reste valable: " le plus simple, le plus utile...".

II. LA SITUATION ACTUELLE

Il est difficile d'évaluer la situation actuelle du développement et surtout de l'utilisation des logiciels éducatifs en général et en géographie en particulier. Ce qui est clair pourtant c'est que les efforts pour la création de nouveaux logiciels typiquement éducatifs se sont arrêtés presque partout en Europe. Ce qui est clair aussi c'est que l'utilisation en classe reste presque nulle partout, sauf dans des cas exceptionnels où un professeur "enchanté" a pu obtenir un ordinateur dans sa classe de géographie et a intégré ces programmes dans ses leçons. Dans tous les pays, très peu d'autorités centralisées et reconnues existent pour faire un inventaire complet de tout ce qui se passe actuellement. Je ne peux que présenter mes analyses personnelles basées sur deux sources : l'inventaire fait par le Centre des Médias Educatifs du Ministère Flamand (COM) et l'analyse des présentations faites lors de la semaine de l'ICEM, organisée cette année en Belgique par la Communauté Française.

Avec le projet multimédia "*een computer ook in joues klas ?!*", le département de l'éducation flamande a évalué et obtenu la licence pour un grand nombre de logiciels éducatifs. Le Centre des Médias Educatifs (Centrum voor Onderwijsmedia, COM) en a fait un catalogue et une banque de données. Cet inventaire n'est pas complet puisqu'il ne contient que les produits sur MS-DOS, le seul standard qui a été accepté par le Ministère, et seulement les logiciels qui ont l'évaluation de qualité. Sont exclus donc tous les produits pour le Macintosh et les logiciels sur MS-DOS qui demandent une périphérie coûteuse du système ou qui changent complètement la structure d'opération de l'ordinateur. Les tableaux 1 à 3 donnent un résumé de cet inventaire.

Tableau 1 : Logiciels éducatifs disponibles au COM (1991)

Sujets	Flamands	Néerlandais
Education technique	7	5
Géographie	11	2
Mathématiques	3	0
Environnement - Ecologie	2	0
Enseignement primaire et spécial	4	0
Economie	3	1
Biologie	2	0
Chimie	2	0
Physique	1	0
Langages de développement	2	0
Langue flamande	4	1
Langue française	4	0
Langues en général	8	0
Langue anglaise	2	0
Technologie de l'information	0	1
Entraînement des professeurs	1	0

Tableau 2 : Méthodes didactiques utilisées dans les logiciels disponibles au COM (1991)

Méthode didactique	Nombre	%
Simulation	22	24
Exercice et entraînement	19	20
Utilités de calculs (statistique)	18	19
Evaluation	12	13
Consultation de banques de données	7	8
Langage d'auteur	6	6
Utilités graphiques	5	5
Programmation	3	3
Démonstration	1	1

Tableau 3 : Logiciels éducatifs de géographie disponibles au COM (1991)

Sujets	
Atlas électronique et SIG	29
Géographie régionale	18
Cartographie	18
Climatologie	6
Problèmes du Tiers Monde	6
Astronomie - Cosmographie	6
Géographie physique	6
Utilités de calculs spécifiques	6
Environnement	6

Le tableau 1 donne un aperçu général. Il est important de noter la contribution importante de la géographie; c'est le résultat direct des efforts de l'entraînement intensif des décennies précédentes. Aussi il faut noter la faible contribution des produits néerlandais, bien que la langue soit commune. Les sujets traités, ainsi que les mots utilisés sont considérés trop différents pour être applicables directement dans le programme de géographie et la langue flamande.

Le tableau 2 donne la classification des produits inventoriés par les méthodes didactiques utilisées. On peut comparer ce résultat avec l'inventaire fait en 1985 (M. Antrop, 1985), le seul qui existe de cette période. Contrairement à la situation de 1985, on constate maintenant que la plupart des logiciels combinent différentes méthodes didactiques et donnent plus d'évaluation à l'élève et au professeur. Des tutoriels existent toujours, ainsi que les programmes d'exercices et les utilités graphiques et de calculs, qui sont maintenant nettement différenciés. Des langages d'auteur ont fait leur apparition et les jeux éducatifs ont disparu presque complètement. Néanmoins, le plus important changement se situe dans la réduction de logiciels purement démonstratifs et l'introduction d'une grande variété de simulations. Ceci prouve la maturation des auteurs dans le domaine de la programmation.

Pour les logiciels purement géographiques, il est possible de faire une classification selon les sujets traités. Le tableau 3 en donne le résumé. Il faut remarquer que de plus en plus les logiciels combinent différents sujets et méthodes et que les sujets "purs" deviennent plus rares. En comparaison avec la situation de 1985, on constate une croissance des sujets régionaux, d'environnement et de problèmes du Tiers Monde, c'est aussi vrai pour les applications de consultation et de traitement des données et les analyses statistiques (spatiales) typiquement géographiques. Par contre, les sujets de climatologie, astronomie, cosmographie et de géographie physique ont diminué; des sujets dans les domaines de la géographie sociale et économique semblent également manquer complètement. En réalité, ils sont inclus dans les autres sujets comme cas d'étude. Par exemple, on les retrouve dans les logiciels de banques de données qui offrent aussi des possibilités d'analyse statistique et graphique. On les retrouve aussi dans les études régionales et dans les logiciels qui traitent des problèmes dans le Tiers Monde. Presque la moitié des logiciels donne une combinaison de plusieurs sujets, ce qui illustre à nouveau l'approche typiquement synthétique qu'on reconnaît à la géographie. La faculté pédagogique qui est nettement présente dans la plupart des produits est l'apprentissage et l'entraînement de la manipulation et l'analyse d'une grande quantité de données de natures très diverses et en formats très variés, comme textes, statistiques, graphiques et cartes.

Comme on l'a déjà fait remarquer, cet inventaire du COM n'est pas complet et ne contient que des produits

néerlandophones, avec une exception: l'atlas électronique PC-GLOBE. Une comparaison intéressante peut se faire avec les présentations faites lors de la XXVIII^{ème} semaine internationale de l'ICEM (International Council for Educational Medias), qui se déroulait cette année à Bruxelles et était organisée cette fois par la Communauté Française. Pendant cinq jours, 262 produits venant d'une vingtaine de pays ont été présentés. Toutes les disciplines étaient présentes, ainsi que tous les médias. Notons d'abord que la classification des disciplines, ainsi que leurs sujets, est surtout basée sur la situation américaine. Par conséquent, il faut chercher des sujets de notre géographie européenne aussi dans des disciplines comme "études sociales", "écologie", "environnement" et même en biologie (par exemple, l'étude de la croissance de la population). Si on groupe tous les sujets géographiques, on constate que la géographie occupait la première place avec environ 17% des présentations. Presque 80% des produits consistaient en films et vidéo-cassettes; 6 autres % des produits, dont des sujets géographiques intéressants, sont offerts sur vidéo-dise grand format, malheureusement sur un standard inconnu en Europe. Environ 20% des produits consistent en logiciels, dont 14% pour le MS-DOS, 3% pour le Macintosh et 3% pour les deux systèmes. Le vidéo compact interactif, le CD-I, dont on parle tellement actuellement, n'occupait que 2% des présentations.

III. VERS UNE NOUVELLE GEOGRAPHIE ?

Bien que l'application des logiciels éducatifs en classe reste pour la pratique géographique presque nulle partout, le déploiement de l'ordinateur dans tous les domaines de notre société et dans la géographie scientifique continue. Dans toutes les Universités, il provoqua des changements profonds dans la façon d'exercer la géographie professionnelle. Ces changements vont affecter lentement aussi l'enseignement de la géographie, puisqu'ils ne se situent plus au niveau de la machine ou du développement de logiciels éducatifs, mais sur le plan d'un changement fondamental des concepts de base de la géographie même. Des changements parallèles se situent aussi dans les domaines commerciaux des nouvelles technologies d'information et des (multi)médias et ils affectent la perception des élèves et l'attitude des professeurs et des parents. D'autres domaines et des formes nouvelles de géographie font leur apparition et se dispersent en dehors des écoles et des professeurs de géographie. Un bel exemple est le succès du National Geographic Video et de l'atlas électronique PC-Globe.

A. Le changement des concepts fondamentaux de la géographie

Le développement de la télédétection et des systèmes d'information géographique (SIG ou GIS) provoque des changements fondamentaux dans la notion d'une carte. La carte n'est plus divisée en feuilles, mais présente un espace continu. L'échelle devient dynamique et variable, ce

qui permet un mouvement continu entre une vue générale et synoptique et une observation détaillée. Le contenu se fait "à la carte", selon les besoins du chercheur en combinant des données de sources différentes. Le détail des objets représentés ne dépend plus des restrictions graphiques d'imprimé, mais de la résolution des données digitalisées. Tout ceci pose d'importantes et nouvelles questions sur l'analyse critique de la qualité de l'information géographique disponible.

La puissance de calcul des ordinateurs actuels permet des analyses spatiales complexes jusqu'à présent. Il suffit d'introduire les données dans le format demandé, de répondre aux questions du système et d'attendre le résultat. Cela devient tellement facile qu'on se demande de moins en moins ce qui se passe réellement. A l'Université, on constate qu'il faut vraiment forcer les étudiants à étudier la théorie sur laquelle les algorithmes sont basés afin de comprendre le résultat qu'ils obtiennent en pressant un bouton, et de pouvoir l'interpréter d'une façon sensée.

B. De la géographie sans géographe ?

La facilité croissante de l'utilisation de l'ordinateur et des logiciels très spécialisés introduit aussi un autre problème: il ne faut plus être géographe pour faire des cartes, pour collecter et traiter de l'information géographique. Néanmoins, il est très douteux que les résultats obtenus seraient de meilleure qualité que celles qu'un géographe professionnel réaliserait, mais l'histoire nous a appris qu'on n'écoute pas toujours les géographes...

Ce danger devient très réaliste si on considère les promesses des systèmes multimédias qui sont actuellement en voie de développement. Qui fait le choix des sujets, parfois géographiques ? Et des présentations et des structures didactiques ? Peu de géographes en tout cas. Comme on l'a constaté avec l'analyse des présentations lors de la semaine de l'ICEM, les sujets géographiques sont particulièrement indiqués pour une intégration en multimédia. Prenez l'étude d'un pays, question presque banale pour une géographie régionale malheureusement dépassée. En multimédia, on peut la présenter d'une façon vivante, colorée et certainement musicale. Bref, il y a forte probabilité qu'on va stimuler une connaissance géographique du type "guide touristique", plein de faits dispersés et superficiels, de conseils pratiques, mais sans compréhension profonde.

Ces produits multimédias sont à approfondir dans les cinq années à venir. S'il le veut, le géographe peut encore participer activement à leur développement et garantir la qualité de la connaissance géographique.

C. De nouveaux sujets en classe de géographie

Même si on n'a pas les moyens techniques à l'école et ni le temps de présenter la pratique actuelle de la géographie

scientifique, n'est-il pas important d'en parler ? Comme on parle depuis toujours des principes de géodésie sans faire des cartes soi-même. Comme on parle depuis une vingtaine d'années des modèles spatiaux, sans pouvoir en présenter des applications vivantes.

Je suis convaincu que les sujets de télédétection, les SIG, l'analyse spatiale, etc. ont des valeurs fondamentales pour les jeunes qui seront confrontés dans un futur très proche avec une société où ces formes d'information et d'analyse seront utilisées couramment.

CONCLUSION

La technologie de l'informatique a certainement dépassé le géographe. Il ne s'agit plus d'apprendre la géographie "classique" au moyen d'un instrument nouveau, mais d'apprendre à utiliser des formes nouvelles afin de s'informer sur notre monde, donc d'une nouvelle forme de faire de la géographie. Avec les moyens restreints dont dispose l'enseignement actuel, il faut d'abord parler en classe de ces possibilités nouvelles, de leurs avantages et aussi des dangers qu'ils peuvent causer surtout avec une manipulation erronée et même maléfique de l'information géographique.

BIBLIOGRAPHIE

- ANON., 1991. *Multimediaal Project. Een Computer ook in jou klas ?!*, Educatieve Software. Brussel, Min.v.d. Vlaamse Gemeenschap, Dept. Onderwijs, Centrum voor Onderwijsmedia, 24 p.
- ANON., 1992. *Catalogus Educatieve Software*, Min.Vlaamse Gemeenschap, Dep. Onderwijs, Centrum voor Onderwijsmedia, Brussel, mei, 54 p.
- ANTROP M., 1982. Microcomputers in het onderwijs : nieuwe mogelijkheden ... ook voor de geografie ?, *De Aardrijkskunde*, Gent, n° 4, 345-366.
- ANTROP M. & VAN DEN BOSSCHE H., 1984. De computer, de leerkracht en de leerling; verslag van de werkseminaries voor licentiaten aardrijkskunde, schooljaar 1983/84, Gent, RUG, *'CL-bijdrage*, n° 4, 251 p.
- ANTROP M., 1985. Een analyse van de beschikbare nederlandstalige en engelstalige educatieve computerprogramma's voor aardrijkskunde, *De Aardrijkskunde*, Gent, n° 3, 243-254.
- ANTROP M., 1985. Microcomputers in het aardrijkskunde-onderwijs in Vlaanderen. J.van Beckum (ed.), *Van globe en micro*, Leiden, SMD, pp.109-115.
- ANTROP M., 1989. Geografische informatiesystemen: een omwenteling in de geografiebeoefening, *De Aardrijkskunde*, 4, 305-342.

- ANTROP M., 1990. Computeratlassen : een andere kijk op de wereld, *De Aardrijkskunde*, 4, 367-422.
- ANTROP M., 1990. GIS, digitale beeldverwerking en expertsystemen, ook voor de lessen geografie ?, Borgers O., Daems F., Reynders P. (ed.), *School & Computer*, 45-52.
- ANTROP, M., 1991. De vakdidactiek aardrijkskunde in de eeuw van de geografische informatiesystemen, *Liber Amicorum Prof.Dr.M. Goossens*, Acta Geographica lovaniensia.
- BORGERS O., DAEMS F., REYNDERS P. (ed.), 1990. *Computers en onderwijs*, Proc. of the Symposium for geography, French, information technology, natural sciences, Dutch, school management and mathematics, Antwerp,UTA-CBL, 204 p.
- HULPIA R., OLIVIE H., PLAT*TEEUW E. (ed.), 1990. *Een computer ook in jou klas ?!*, Brussel, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Dept.Onderwijs, delen 1, 2A, 2B, 2C.
- KENT A. (ed.), 1986. *The use of computers in teaching geography*, Univ.of London, Inst. of Education, IGU Comm.on Geographical Education, 230 p.
- MERENNE-SCHOUMAKER B. et MABILLE G, 1987. La micro-informatique et l'enseignement de la géographie, *FEGEPRO, G.E.O.*, n° 22, 128 p.

Adresse de l'auteur : Marc ANTROP
 Laboratorium voor Regionale Geografie en Landschapkunde
 Universiteit Gent
 Krijgslaan, 281
 B - 9000 GENT

