

# Micro-informatique et apprentissage des savoirs fondamentaux

## L'exemple des coordonnées géographiques

par G. MABILLE et B. MERENNE-SCHOUMAKER \*  
avec la collaboration de M.-A. KAIRIS \*\*

\* Laboratoire de Méthodologie des Sciences géographiques de l'Université de Liège.

\*\* Professeur au Lycée d'État de Forêt-Trooz, Belgique.

Se repérer sur la terre est sans conteste un savoir-faire de base à acquérir par l'enseignement de la géographie. Aussi est-il normal que cette matière soit souvent inscrite dans les programmes du début de l'enseignement secondaire voire parfois même dans ceux de la fin de l'enseignement fondamental. Ce savoir-faire implique la maîtrise de diverses notions dont celle des coordonnées géographiques qui aux dires de nombreux professeurs est difficile à faire acquérir aux élèves.

C'est la raison même du choix du thème de cette recherche qui tente aussi de proposer une réflexion sur l'usage optimal de la micro-informatique dans l'apprentissage de savoirs fondamentaux en géographie.

En effet, comme nous l'avons montré dans un précédent travail (B. Mérenne-Schoumaker et Y. Baudot, 1985), la micro-informatique se prête particulièrement bien à l'assimilation et à l'approfondissement de savoirs fondamentaux non discutables et ne demande aucune interprétation personnelle.

Toutefois, quel type de didacticiel proposer ? Faut-il préférer l'exercice dirigé (souvent dénommé « drill ») où l'élève doit suivre une démarche bien fixe ou faut-il au contraire choisir une méthodologie plaçant l'élève dans une situation-problème en lui laissant la possibilité de chercher lui-même les informations nécessaires.

En général, aucune réponse n'est apportée à cette question malgré la multiplication récente des travaux principalement en langue anglaise et en langue néerlandaise (1). D'où cette recherche qui s'inscrit dans le cadre de travaux entrepris grâce à un crédit du FRSC (Fonds de la Recherche Scientifique Fondamentale Collective d'Initiative Ministérielle), recherche polarisée non seulement sur la création de didacticiels mais encore sur leur expérimentation et leur évaluation dans diverses classes de l'enseignement secondaire.

Il est effectivement à notre sens très important, avant de multiplier les productions, de

réfléchir à la fois aux domaines de la géographie qui se prêtent bien à l'usage de la micro-informatique (voir à ce propos, Y. Baudot et B. Mérenne-Schoumaker, 1985) et aussi aux types de didacticiels à réaliser.

### 1. Les deux programmes : « Latitude » et « Princess »

Ces deux programmes sont entièrement originaux. Ils ont été réalisés pour des élèves du secondaire inférieur, soit de 12 à 15 ans. Ils ont fait l'objet de nombreuses adaptations successives après rencontre avec des professeurs et expérimentations en classe. Les versions présentées ici sont les versions définitives.

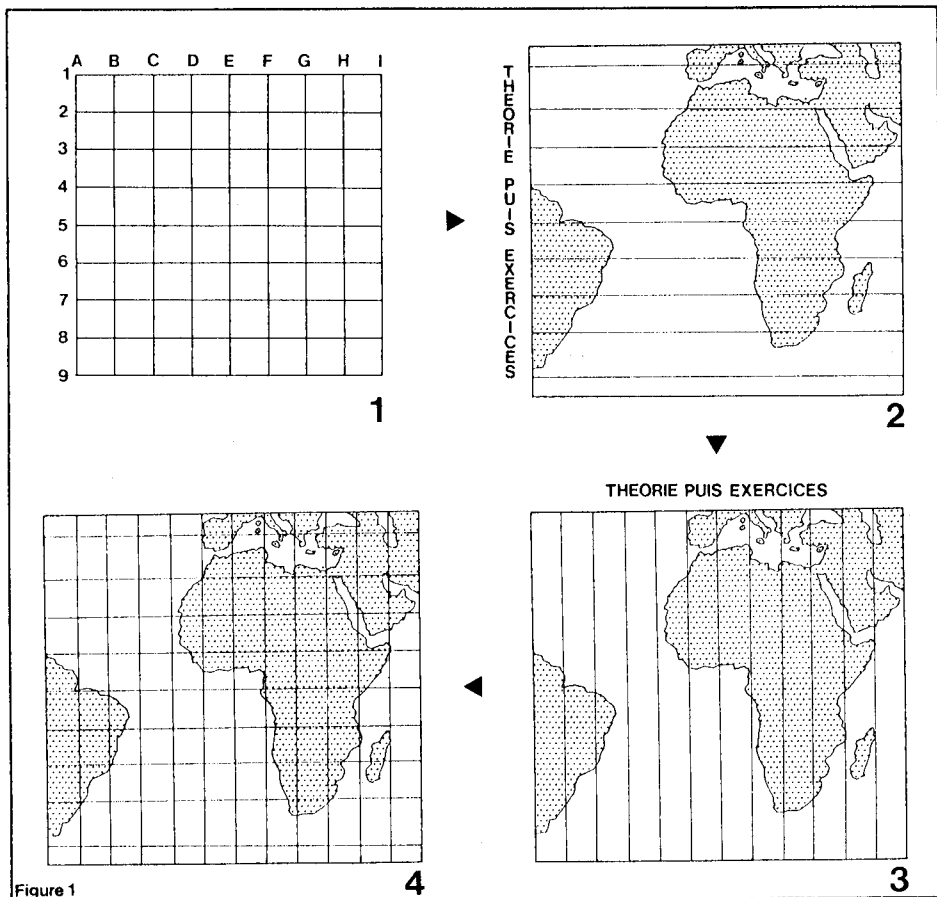
#### 1.1 Le programme « Latitude »

Il a été conçu comme un véritable programme d'enseignement assisté par ordinateur. C'est en effet l'ordinateur qui va apprendre aux élèves les notions de latitude et de longitude. Toutefois, ces notions ne sont pas réellement définies comme dans un cours classique; au contraire, on les considère ici davantage comme un savoir-faire, une technique utilisée lors de la localisation d'un point sur le globe à partir des relations angulaires.

Le didacticiel comprend deux grandes parties. La première exploite une grille de référence du type de celle du jeu du « combat naval », la deuxième utilise une carte de l'Atlantique. Dans chaque cas, après avoir expliqué la technique, on propose un exercice (voir figure 1).

La partie I est réservée à l'apprentissage de la technique. Un point s'allume sur l'écran et l'ordinateur demande à l'élève s'il est capable de le situer. Après quelques secondes, une grille de référence vient se placer sur ce point et l'ordinateur avertit l'élève qu'elle est indispensable pour définir le point lumineux. Cette

(1) Voir bibliographie in-fine.



Les quatre étapes du programme « Latitude »

grille est construite sur base de deux axes de référence : l'un horizontal, l'autre vertical. Ces axes sont coloriés différemment afin d'éviter la confusion, confusion aisée puisque les lignes horizontales de la grille se définissent à partir de l'axe vertical et que l'axe horizontal définit les lignes verticales. Grâce à une animation, ces deux relations sont clairement montrées à l'écran. Un exercice est ensuite proposé : il s'agit de pouvoir situer 3 points sur la grille de référence.

Lorsque l'exercice est terminé et réussi, la partie II du programme commence. La grille est alors remplacée par une carte de l'Atlantique et l'élève est averti qu'il est opérateur radar dans un fort et qu'il va devoir situer le naufrage de quelques bateaux. Afin de se faire comprendre de tous les services de secours, il est obligé d'utiliser un langage universel et de donner pour chacun des points la longitude et la latitude. L'ordinateur montre à ce moment le moyen de définir la latitude

d'un point et fournit à l'élève la règle de notation à suivre (figure 2). Il propose ensuite 3 exercices sur une carte où ne figurent que des parallèles et où l'élève ne doit situer les bateaux naufragés qu'en latitude. Lorsque ces exercices sont terminés, l'ordinateur recommence la même procédure avec la longitude et les exercices concernent alors une carte où seuls les méridiens apparaissent.

Après ces deux groupes d'exercices, l'ordinateur propose à l'élève des exercices dits généraux sur une carte avec parallèles et méridiens. Il s'agit alors dans un laps de temps déterminé par le professeur de situer le plus grand nombre possible de bateaux.

## 1.2. Le programme « Princess »

Comme dit plus haut, ce programme veut amener l'élève à acquérir lui-même le savoir-faire « repérage d'un point à la surface de la terre ». Dans ce but, l'étudiant est placé devant un problème : il remplace, pour deux

## **LES LIGNES HORIZONTALES**

**REGROUPEMENT LES POINTS DE MEME LATITUDE  
ET SONT APPELEES PARALLELES.**

**LA LATITUDE 0 EST L'EQUATEUR.**

**TU ME FOURNIRAS TOUJOURS DES LATITUDES  
POSITIVES, ET TU PRECISERAS BIEN  
L'HEMISPHERE OU SE SITUE LE BATEAU.**

**J'ATTENDS TES S.O.S DU TYPE :**

**30 LAT S  
POUR 30 DEGRES DE LATITUDE SUD**

**50 LAT N  
POUR 50 DEGRES DE LATITUDE NORD**

**RETOUR POUR CONTINUER.**

Figure 2

Une page d'E.A.O. (Programme « Latitude »)

croisières, le navigateur malade d'un paquebot et pour ce faire il est informé des le début des règles du jeu.

Dans le logiciel, l'élève a à sa disposition une carte de Méditerranée, 8 pages d'aide (voir ci-dessous) et le poste de pilotage. Il peut (et il doit même) recourir à d'autres sources de données, notamment l'atlas pour la localisation des étapes de la croisière. De la sorte, il se trouve dans une situation classique de l'existence : comment résoudre un problème à partir de la documentation disponible ?

A tout moment, l'élève peut choisir une des trois options suivantes :

— l'option poste de pilotage : c'est en fait un tableau sur écran où l'on trouve le point de départ et le point d'arrivée de chaque étape, la distance déjà parcourue, la consommation d'énergie, la longitude et la latitude du paquebot (afin d'éviter le recours trop fréquent à la carte lors du contour des îles et des côtes). C'est de ce poste de pilotage que l'élève peut appeler la carte et/ou les pages d'aide et c'est de ce poste qu'il va piloter le bateau en choisissant le cap à suivre (8 caps possibles : N, NE, E, SE, S, SW, W, NW);

— l'option carte : afin de localiser son bateau grâce à un point lumineux qui clignote sur écran;

— l'option aides : au menu, 8 pages différentes destinées à faciliter l'utilisation du didacticiel et la compréhension des notions de latitude et de longitude (voir annexe 1); c'est

le mode d'emploi où nous avons placé les pages d'enseignement assisté par ordinateur du programme Latitude.

Par ailleurs, pour provoquer une émulation la plus grande entre les élèves, nous avons introduit dans le jeu le problème de la consommation d'énergie. Celle-ci doit être réduite au minimum ce qui signifie la nécessité pour l'élève de choisir les trajets les plus courts et d'éviter d'échouer sur les îles ou le continent ce qui a aussi été associé à une surconsommation de carburant.

La figure 3 présente la structure du programme.

Au total, l'élève doit accomplir deux croisières. La première plus courte, est destinée à l'initier au jeu; la seconde, plus longue, constitue l'exercice principal du didacticiel.

A chaque point d'arrivée, l'ordinateur demande à l'élève de donner la latitude et la longitude du lieu. A ce moment, l'élève peut encore consulter la carte mais n'a évidemment plus le droit de passer au poste de pilotage où sont notés la latitude et la longitude du navire.

Au cours de la croisière, certains incidents peuvent survenir : par exemple, le paquebot doit sauver les passagers d'un autre bateau ou doit évacuer un malade. Ici encore, l'élève doit fournir la latitude et la longitude précises du point de position du paquebot.

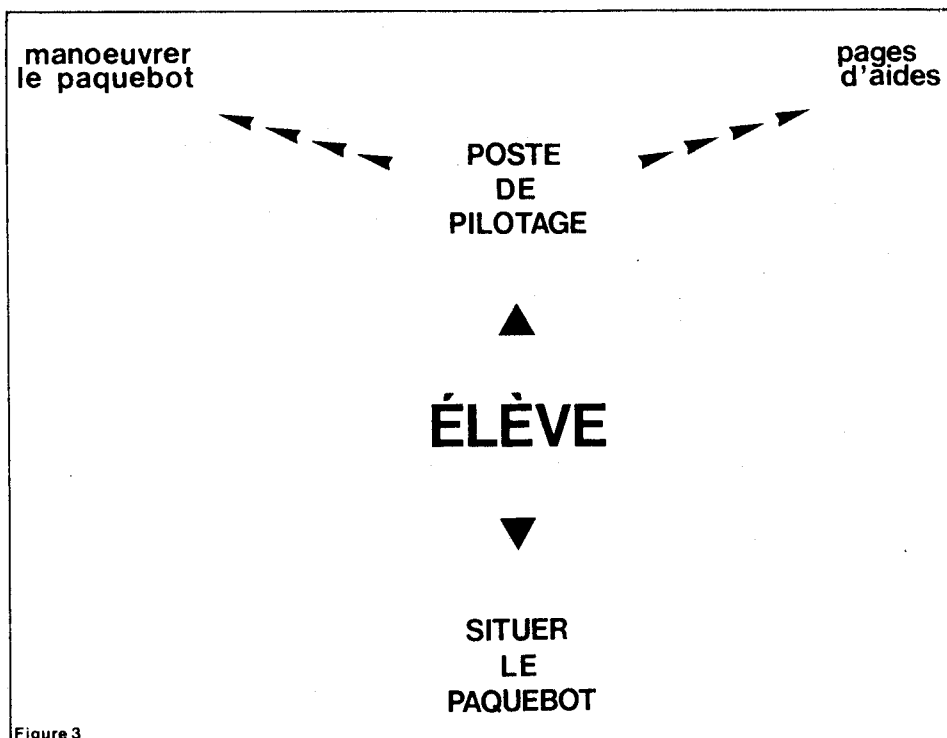


Figure 3

Structure du programme « Princess »

## 2. L'exploitation en classe des didacticiels

### 2.1. Méthodologie de l'enquête

Les deux programmes ont été proposés à trois reprises dans des classes différentes du lycée d'État de Forêt-Trooz : deux classes de 2<sup>e</sup> générale (2<sup>e</sup> année du secondaire), une classe de 3<sup>e</sup> générale et une classe de 4<sup>e</sup> générale et trois classes de professionnelle (deux 2<sup>e</sup> et une 3<sup>e</sup>). Dans chacun des cas, les élèves se partageaient en deux groupes, l'un qui utilisait le programme Latitude et l'autre le programme Princess. L'expérience durait chaque fois 50 minutes.

Jamais nous n'avons expliqué la finalité de l'expérience. Jamais, non plus, nous n'avons enseigné la matière. Aucune note ne fut distribuée après les exercices.

L'évaluation a toujours eu lieu 8 jours après au plus tôt. Les élèves n'étaient pas prévenus et comme il n'y avait pas de note, ni de texte au cahier, les élèves n'avaient pu étudier la matière.

### 2.2 Nos observations

En général, au début, les élèves étaient ravis de cette leçon « particulière ». Toutefois, certains semblaient moins enthousiastes que d'autres; il s'agissait principalement de ceux qui suivaient déjà un cours d'informatique. Il apparaît dès lors qu'*il ne faudra pas compter dans les années à venir sur l'effet ordinateur pour faire passer une matière.*

Les élèves utilisant le programme Latitude furent dans l'ensemble autonomes tandis que ceux employant le programme Princess nous sollicitèrent beaucoup.

En fait, nous avons remarqué que ces derniers recouraient très peu aux pages d'aide à l'exception de quelques-uns qui possédaient déjà un ordinateur et savaient par expérience qu'il convient de bien connaître les règles du jeu si l'on souhaite gagner.

Sans conteste la *liberté* accordée dans le programme Princess *perturba de nombreux élèves*; ils étaient incapables de construire seuls une démarche tout au moins au début du jeu. Ils semblaient préférer un mode d'emploi plus rigide et un tutorat plus grand. Une

telle attitude résulte sans conteste d'une tradition de notre enseignement (même de celui dit rénové) où les élèves sont souvent amenés à suivre leur professeur. Remarquons en outre que les « bons » élèves sont autant perturbés voire même plus que les élèves plus faibles.

Tout au long des séances, la *motivation* sembla se maintenir et ce grâce dans les deux programmes à leur partie *jeu*. En fin de séance, les élèves utilisant le programme Princess étaient toutefois plus motivés en raison sans doute de l'aspect moins répétitif du jeu.

En général, les élèves de la section professionnelle furent très intéressés. Une telle méthode d'enseignement répond sans conteste mieux à leur attente que les cours plus classiques. Parmi ces élèves, ceux qui possédaient un ordinateur se sont fortement mis en valeur.

Dans le programme Princess, nous avons été encore obligés de réduire les incidents intervenant en cours de parcours. Effectivement, un trop grand nombre de ces derniers ne motivaient plus les élèves qui croyaient alors ne pas pouvoir arriver en fin de croisière. Il semble dès lors que les *jeux proposés doivent être réalisables dans le laps de temps imparti par une majorité d'élèves quitte à proposer aux plus forts des jeux complémentaires*.

### 2.3 Les tests et leurs résultats

Comme dit ci-dessus, nous avons testé les acquisitions toujours au moins 8 jours après l'expérience et ce sans rappel des matières et sans notes aux cahiers.

Dans ce but, les élèves devaient compléter les documents repris en annexe 2 où certaines questions relevaient de l'exécution (reproduire un exercice voisin de celui réalisé avec l'ordinateur) et d'autres de la formulation des connaissances (définir une latitude ou une longitude après avoir su utiliser la technique) (1). Le tableau traduit les résultats de ces tests en départageant à chaque niveau les élèves selon les programmes utilisés (A = programme Latitude; B = programme Princess).

En général, les résultats sont bons et meilleurs que dans d'autres contrôles. Seuls les élèves de 2° professionnelle ont « raté » les questions d'exécution; toutefois, il s'agit d'un groupe particulier aux aptitudes très différentes où l'on trouve plusieurs élèves n'ayant jamais obtenu le certificat de l'enseignement de base.

Mais les résultats sont toujours meilleurs pour les élèves ayant utilisé le programme Latitude que pour ceux qui ont utilisé le programme Princess sauf en 3° professionnelle où les différences entre les deux groupes ne sont guère significatives.

Par ailleurs, sans note ni résumé, la plupart des élèves semblent posséder les notions puisque les résultats de formulation des connaissances sont bons voire très bons.

Enfin, lors du contrôle de fin d'année auprès de tous les élèves de 2°, les résultats furent meilleurs que pour les autres questions de l'examen mais dans ce cas les élèves ne se départagèrent plus selon le programme utilisé. A plus long terme, il n'y aurait donc pas de différence significative entre la pertinence pédagogique des deux programmes.

### Résultats des tests d'acquisition (moyenne générale des élèves par niveau)

Classes	Questions d'exécution		Questions de formulation des connaissances	
	Groupe A	Groupe B	Groupe A	Groupe B
2° générale .....	76	70	55	74
3° générale .....	65	43	88	80
4° générale .....	97	61	100	89
2° professionnelle .....	36	31	91	68
3° professionnelle .....	52	53	62	58

Groupe A = programme Latitude - Groupe B = programme Princess.

(1) Ont été considérés comme questions d'exécution, les questions 1c, 2, 3c et 3d et comme questions de formulation des connaissances, les questions 1a, 1b, 3a, 3b, 4 et 5.

## Conclusion

Sans nul doute, la micro-informatique est un outil particulièrement indiqué pour l'acquisition de savoirs ou de savoir-faire de base non discutables et ne demandant aucune interprétation personnelle. Des programmes adéquats facilitent l'acquisition de ces savoirs et se prêtent bien aussi à des séances de rattrapage.

A court terme, les exercices du type « drill » semblent donner de meilleurs résultats (comme d'ailleurs dans le cas de rattrapages). Mais à plus long terme, les résultats obtenus par les élèves ayant pratiqué les exercices du genre « résolution d'un problème » ne sont pas différents de ceux des élèves ayant pratiqué les drills; en outre, les exercices sous forme de « résolution d'un problème » motivent davantage et intéressent plus les élèves moins classiques.

Il semble dès lors utile de disposer parallèlement de ces deux types de programmes et de les proposer aux élèves en fonction de leur personnalité : le drill pour les classiques et le problème pour ceux qui ont besoin d'être davantage motivés. Le recours au micro-ordinateur permet ainsi un enseignement plus personnalisé, souhait de nombreux enseignants. Toutefois, cette souplesse ne peut être obtenue qu'à condition de disposer de bons logiciels ce qui repose la question fondamentale de la création de ces derniers.

## Bibliographie

- Antrop M. et Vandebossche E.** (1984). — *De computer, de leerkracht en de leerling*. Verslagboek van de werkseminaries voor de licentiaten aardrijkskunde schooljarr 1983-1984, Interfacultair Centrum voor Lerarenopleiding, Rijksuniversiteit Gent, Gand.
- Baudot Y. et Mérenne-Schoumaker B.** (1985). — *Logiciels modulaires de traitement cartographique*, dans Bulletin de la Société géographique de Liège, n° 21, pp. 57-58.
- Graves N.** (1984). — *Computer assisted learning in geographical education*, University of London, Institute of Education, Londres.
- Matalgne B.** (1984). — *L'évaluation des didacticiels*, Direction des Politiques et Plans, Gouvernement du Québec, Québec.
- Mérenne-Schoumaker B.** (1986). — *Éléments de didactique de la géographie*, GEO, n° 19, Bruxelles.
- Mérenne-Schoumaker B. et Baudot Y.** (1985). — *Micro-informatique et enseignement de la géographie*, dans Revue de la Direction générale de l'Organisation des Études, n° 7, Bruxelles, pp. 33-39.
- Midley H. et Walker D.** (1985). — *Microcomputers in geography teaching*, Hutchinson, Londres.
- Shepherd I Cooper Z. et Walker D.** (1981). — *Computer assisted learning in geography*, Council of Educational Technology with the Geographical Association, Londres.
- Van Beckum J., Noltes H., Nijhuis J.W. et H. Trimp** (1985). — *Van globe en micro*, SMD, Leiden.
- Watson D.** (1984). — *Exploring geography with microcomputers*, MEP Readers 3, Leicester.

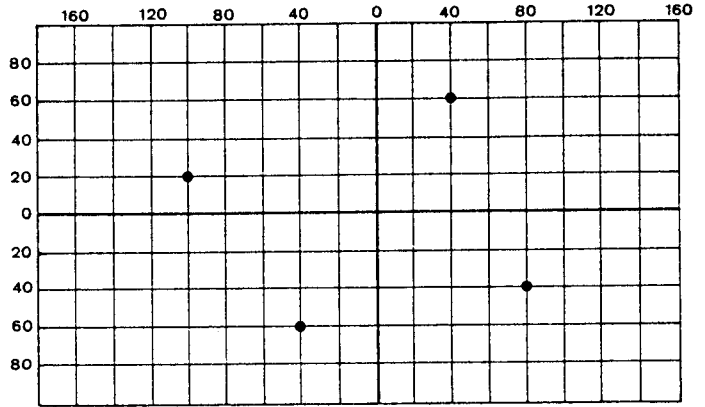
### Annexe 1. — Les huit pages d'aide du programme Princess

1. Mode de mesure et notation de la latitude.
2. Mode de mesure et notation de la longitude.
3. Définition de la notion destination.
4. Définition et mode d'introduction du cap à suivre.
5. Mode d'utilisation de la carte.
6. Explication de la notion distance parcourue par le navire et visible sur le poste de pilotage, depuis :
  1. le début du jeu;
  2. le début de la croisière en cours;
  3. la dernière escale.
7. Explication des consommations en énergie et visibles sur le poste de pilotage, depuis :
  1. le début du jeu;
  2. le début de la croisière en cours;
  3. la dernière escale.
8. Rappel des règles du jeu.

## Annexe 2. — Questions posées aux élèves lors de l'évaluation

1. Sur la figure ci-jointe :

- coloriez en rouge l'axe vertical portant l'indication « 0 »;
- coloriez en vert l'axe horizontal portant l'indication « 0 »;
- indiquez la position en latitude et en longitude des 4 points de la grille.



A : ..... Lat. : ..... B : ..... Lat. : ..... C : ..... Lat. : ..... D : ..... Lat. : .....  
 ..... Long : ..... ..... Long : ..... ..... Long : ..... ..... Long : .....

2. A l'aide de la carte de la région méditerranéenne, déterminez la latitude et la longitude des quatre villes suivantes :

Barcelone : ..... Lat : ..... Malte : ..... Lat : .....  
 ..... Long : ..... ..... Long : .....

Malaga : ..... Lat : ..... Tripoli : ..... Lat : .....  
 ..... Long : ..... ..... Long : .....

